www.nowyelektronik.prv.pl
IND.345210

1 NOWY ELEKTRONIK

Magazyn elektroników

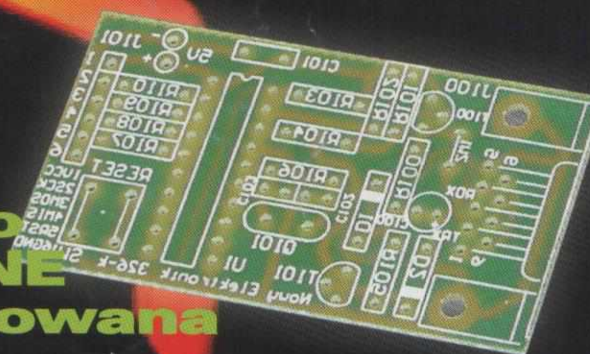
Luty/Marzec 2009 • dwumiesięcznik • 9,50zł (VAT 0%) nakład 6800 egz.

ESR - miernik

Pomiar rezystancji kondensatorów



- Programowany timer
- Buforowy zasilacz do systemów alarmowych
- Programator układów Xilinx
- Przetwornica do samochodowych wzmacniaczy mocy
- Miernik mocy wyjściowej wzmacniaczy akustycznych
- Mały wzmacniacz max 1W
- Ośmiobitowy analizator stanów portów
- Układ L200 - regulator napięcia



Dla każdego czytelnika NE płytka drukowana GRATIS !!!


ISSN 1505-7437
9 771505 743013

Chcemy więcej...

Do napisania tego wstępniaka zainspirowała mnie prawie tygodniowa wymiana e-mail z jednym z naszych prenumeratorów. Zaczęło się od postawienia przez mojego adwersarza krótkiego pytania: "Czy NE zatrzymało się na mikrokontrolerach AVR i 51 ?" Zaskoczony tak sformuowanym pytaniem nie wiedziałem, co odpowiedzieć. Część naszych czytelników zarzuca nam, zbyt dużą ilość publikacji opartych na mikrokontrolerach. A tu naraz zwrot o 180st.
Wracając do powyższego e-mail'a - nie bardzo chciałem wdawać się w dyskusję, ale przyzwoitość nakazywała mi coś odpowiedzieć. Odpowiedziałem też pytaniem: "A na jakich programowalnych układach powinniśmy bazować, aby wszyscy, również ci z mniejszą wiedzą, znaleźli coś dla siebie?" Zdaję sobie sprawę, że niegrzecznie jest odpowiadać pytaniem na pytanie, ale myślę że w tym konkretnym przypadku jest to uzasadnione złamanie reguły. Po kilku godzinach dostałem odpowiedź: "Nie mam nic przeciwko mikrokontrolerom AVR i 51. Proszę tylko pamiętać, że niektórzy z nas chcą się rozwijać. Dobrze by było, aby w NE znalazły się układy FPGA i mikrokontrolery np. AVR 32-bitowe, a może nawet układy DSP. I nie chodzi mi tutaj o zaawansowane konstrukcje, ale o proste układy z publikacją kodu tak, aby każdy kto chce mógł się z nimi zapoznać". Po przeczytaniu tego e-mail'a przyznałem rację mojemu rozmówcy. Przytaczam ten mały fragment rozmowy, ponieważ zdecydowaliśmy wprowadzić do NE projekty oparte na układach programowalnych. Na początek będą to układy CPLD. Częściowo zaczynamy już od tego numeru. Częściowo, ponieważ jest to programator układów XILINX. Natomiast w następnym numerze zamieścimy programator układów ALTERA. W kolejnych numerach postaramy się krótko opisać, jak zacząć przygodę z układami programowalnymi i oczywiście jakieś małe projekty na tych układach.
A teraz zachęcam wszystkich do przeczytania "najlepiej od deski do deski" aktualnego numeru NE. Szczególnie polecam miernik rezystancji kondensatorów. Jest to bardzo fajny projekt bez użycia układów programowalnych (na starych układach też coś można zrobić). Moim skromnym zdaniem jest to miernik, który powinien posiadać każdy szanujący się elektronik. Jednak decyzja należy do Was szanowni czytelnicy. Drugim projektem, który polecam szczególnie, jest prosty analizator stanów logicznych. Mimo swojej prostoty analizator może pracować pod jednym z trzech systemów operacyjnych i posiada możliwość regulacji poziomów, jakie podajemy na jego wejścia. Na zakończenie wszystkich Czytelników zapraszam do lektury NE.

Do zobaczenia
Ryszard Światkowski

NOWY ELEKTRONIK

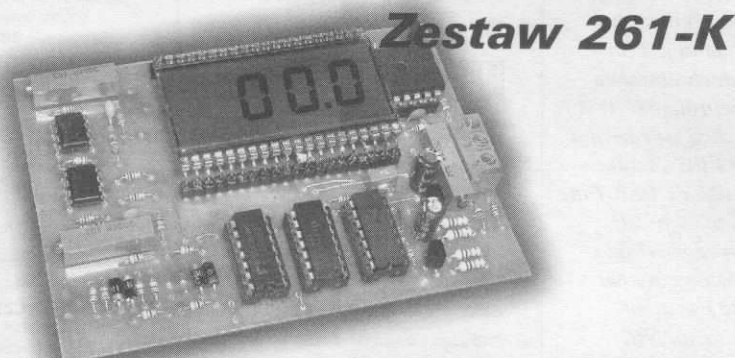
Dwumiesięcznik 1/2009
Luty/Marzec 2009
Cena 9,50zł.
ISSN 1505-7437 IND.345210
Wydawca:
PRESS-POLSKA
Adres Redakcji:
NOWY ELEKTRONIK
ul.Junaków 2, 82-300 Elbląg
tel./fax (055) 236-22-63
e-mail: press-polska@pro.onet.pl

Redaktor naczelny:
Ryszard Świątkowski
Autorzy:
Witold Wrotek
Piotr Wisznicki
Krzysztof Górski
Sławomir Szczęśniewicz
Zbigniew Hoffman
Władysław Grabowiecki

Spis treści

Miernik rezystancji kondensatorów ESR

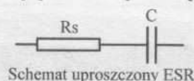
Zestaw 261-K



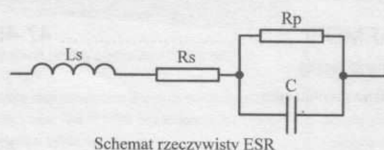
Miernik umożliwia pomiar rezystancji kondensatorów elektrolitycznych. Zakres pomiarowy wynosi od 0,1ohm do 10,0ohm.

Po co komu miernik do pomiaru ESR (zastępcza rezystancja szeregowa)? Można zaryzykować stwierdzenie, że taki miernik powinien być na wyposażeniu każdej pracowni elektronicznej. Każdy, kto buduje zasilacze (a chyba robi to każdy) spotkał się z problemem złej filtracji napięcia przez kondensatory. Często się zdarza, że kondensator trzyma swoją pojemność, ale z zasilaczem są jakieś problemy, a po wymianie kondensatora układ działa poprawnie. Mając taki miernik możemy z całą pewnością stwierdzić, czy kondensator jest sprawny, czy przypadkiem nie ma za dużej rezystancji.

W idealnym świecie kondensator nie powinien mieć żadnej rezystancji. Niestety rzeczywistość jest daleka od ideału i każdy kondensator ma swoją wewnętrzną rezystancję, którą w skrócie nazywamy ESR. Aby łatwiej było to zrozumieć, proszę spojrzeć na poniższy schemat.



Schemat uproszczony ESR



Schemat rzeczywisty ESR

Jak widzimy szeregowo z kondensatorem jest wpięta rezystancja. To jest właśnie ta niepotrzebna rezystancja, której być nie powinno. Przez tę rezystancję kondensator wolniej się ładuje i rozładowuje. Szczególnie niepożądana ona jest przy zasilaczach impulsowych np. stosowanych w komputerach PC. Może niektórzy z czytelników spotkali się ze zjawiskiem samoistnego resetowania się komputera PC. Prawdopodobnie przyczyną tego zjawiska były kondensatory, a dokładniej ich szeregowa rezystancja, która z różnych przyczyn uległa zwiększeniu. Te przyczyny, to zazwyczaj zbyt wysoka temperatura i wewnętrzne przebicie.

Budowa i działanie

Schemat miernika został przedstawiony na rys.1. Jak widać miernik został zbudowany bez użycia mikrokontrolera. Rozwiązanie takie ma jedną podstawową zaletę. Można lepiej zrozumieć jego zasadę działania i jednocześnie nabrać praktyki przed budową miernika opartego na mikrokontrolerze.

Patrząc na schemat można z niego wyodrębnić kilka bloków:
- blok zobrazowania wyniku i pomiaru (U1, W1)
- blok toru pomiarowego (U2, U3)
- blok generatora i przełączników (U6, U4, U5)
- blok zasilacza (U7, U8)

Blok zobrazowania wyniku i pomiaru został zrealizowany na dobrze znanym scalonym miliwoltomierzu ICL7106 (U1) oraz wyświetlaczu ciekłokrystalicznym 3 i 1/2 cyfry (W1). ICL7106 oprócz dobrego toru pomiarowego posiada również sterownik wyświetlaczem LCD (W1). W zasadzie konstruktor nie musi się zajmować budowaniem układu obsługującego wyświetlacz LCD. Jedynym wyjątkiem jest sterowanie przecinkiem. Jednak jest to jednak stosunkowo proste i nie wymaga dodatkowego układu scalonego. Do sterowania przecinkiem wystarczy jeden tranzystor T1 i dwa rezystory R9, R11. Sterowanie bazy tranzystora odbywa się z wyjścia BP U1. Natomiast fala prostokątna do sterowania przecinka brana jest z kolektora tego samego tranzystora. Zapewne niektórzy zdziwią się wysoką wartością rezystora R9. Nie ma jednak w tym nic dziwnego, ponieważ poszczególne segmenty wyświetlacza LCD, w tym również i przecinki, sterowane są napięciem, a pobór prądu jest rzędu nA. U1 można skonfigurować na jeden z dwóch zakresów pomiarowych. Do naszych celów został wykorzystany zakres 199,9mV. Niestety każdy zakres wymaga kalibracji. Do tego celu służy potencjometr montażowy wieloobrotowy PR2. Kalibrację przeprowadza się w bardzo prosty sposób. Wystarczy do rezystora R4 doprowadzić znane napięcie na 100mV i potencjometrem PR2 ustawić taką samą wartość na wyświetlaczu LCD. Na tym proces kalibracji jest zakończony.

Blok toru pomiarowego zbudowany został na dwóch wzmacniaczach operacyjnych U2 i U3. Wy-

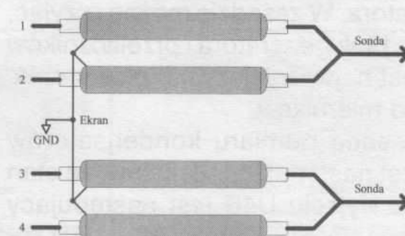
Rys. 1 Schemat miernika

bór wzmacniaczy nie był przypadkowy. Należało zastosować wzmacniacze o niskim dryfie temperaturowym oraz minimalnych zmianach w czasie. Przy tym wzmacniacze powinny poprawnie zachowywać się przy częstotliwościach 100kHz. Wybór padł na znakomity wzmacniacz OP07, gdzie dryf temperaturowy wynosi 0,5μV/st.C, a stałość w czasie 2μV/miesiąc.

Pierwszy ze wzmacniaczy U3 pracuje w układzie prawie typowego wzmacniacza różnicowego. Co to oznacza? W zasadzie tylko tyle, że na wyjściu wzmacniacza pojawia się napięcie różnicowe podawane na wejścia 2 i 3 tego wzmacniacza. Inaczej mówiąc wzmacniacz różnicowy odejmuje napięcia podane na dwa wejścia, a ich różnicę wysyła na wyjście. Wcześniej zostało wspomniane, że jest to prawie typowy wzmacniacz różnicowy. Prawie - oznacza, że w obwód sprzężenia zwrotnego zostały dodane dwa elementy, kondensator C6 i rezystor R16. Ich zadaniem jest wzmocnienie różnicy napięć na wyjściu wzmacniacza dla częstotliwości 100kHz.

Pozostało jeszcze wyjaśnić znaczenie potencjometru montażowego PR5. Jego regulacja umożliwia zlikwidowanie napięcia niezrównoważeni, jakie pojawia się na wyjściu wzmacniacza.

Wzmocniony sygnał z U3 poprzez rezystor R14 i kondensator filtrujący C4 trafia na wejście nieodwracające następnego wzmacniacza



Rys. 2 Sonda pomiarowa

U2. Jego zadaniem jest wzmocnienie otrzymanego sygnału. Wzmocnienie to można regulować poprzez zmianę wartości rezystancji potencjometru montażowego PR1. Im większa oporność PR1, tym większe wzmocnienie. Tak "obrobiony" sygnał trafia na wejście do bloku zobrazowania wyniku i pomiaru.

Blok generatora i przełączników został wykonany aż na trzech układach scalonych U4, U5, U6. Generator został zbudowany na popularnym CD4093. Zawiera on w swojej strukturze cztery bramki NAND typu Schmitt. Do budowy generatora zostały wykorzystane trzy z nich U6A,B,C. Czwarta bramka U6D ma za zadanie poprawę sygnału wyjściowego. Do regulacji częstotliwości służy potencjometr montażowy PR3. Za jego pomocą ustawiamy częstotliwość pracy na 200kHz. Częstotliwość z wyjścia bramki U6D podawana jest na wejście zegarowe jednego z dwóch przerzutników, jakie znajdują się w U4. Drugi przerzutnik U4A jest nie wykorzystywany. Natomiast U4B jest skonfigurowany w układzie dwójki liczącej. Oznacza to, że każde zbocze narastające na wejściu zegarowym pin 11 zmienia stany na wyjściach Q i Q/ na przeciwny. Właśnie dlatego przerzutnik w tej konfiguracji nazywa się dwójką liczącą. Oczywiście częstotliwość z generatora, która wynosi 200kHz, przez taką dwójkę liczącą jest dzielona na połowę i wynosi na wyjściach Q i Q/ 100kHz. Należy tu jeszcze dodać, że na wyjściach Qi Q/ wypełnienie sygnału wynosi dokładnie 50%. Jest to bardzo ważne, ponieważ sygnały z wyjść Q i Q/ sterują przełączaniem scalonego klucza analogowego U5 CD4066 oraz ładowaniem i rozładowaniem mierzonego kondensatora. W zasadzie można przyjąć, że blok generatora i przełączników jest najważniejszym blokiem całego miernika.
Zasada pomiaru kondensatorów jest następująca. Załóżmy, że stan na wyjściu U4B jest następujacy Q=1, Q/=0. Klucze U5A i U5D zostają otwarte, natomiast klucze U5B i U5C zostają zamknięte. Jednocześnie te same stany na wyjściu U4B Q=1, Q/=0 poprzez rezystory R21, R18 i R25, R20 ładują badany kondensator dołączony do zacisków pomiarowych 1,2 i 3,4. Napięcie, do jakiego naładuje się kondensator przepływa przez dwa otwarte klucze U5A i U5D na wejścia różnicowe wzmacniacza U3. Po zmianie stanów na wyjściach Q1=0, Q/=1 następuje zamknięcie kluczy U5A i U5D, a otwarcie U5B i U5C. Również następuje zmiana polaryzacji na zaciskach 1,2 i 3,4. To wszystko dzieje się z częstotliwości 100kHz czyli klucze są zamykane i otwierane co 10μs.

Blok zasilacza jest nieco nietypowy. Został zbudowany na dwóch układach scalonych U7 i U8, które z reguły wykorzystuje się do budowy stabilnego napięcia odniesienia. Przy budowie miernika powstało założenie, że miernik powinien być stabilny. Aby tego dokonać niezbędne było użycie tak precyzyjnych stabilizatorów. Każdy z tych stabilizatorów utrzymuje napięcie wyjściowe z dokładnością do setnych części volta. Tak dokładne stabilne napięcie zasilania umożliwia precyzyjną regulację wzmacniaczy operacyjnych U2 wzmocnienia, U3 napięcie niezrównoważenia. I tu trzeba powiedzieć, że nie jest istotne, czy na wyjściu stabilizatorów napięcie wynosi 4,5V czy 5V. Ważne, aby cały czas utrzymywało się na jednakowym poziomie z dokładnością do setnych części volta.

Sonda pomiarowa

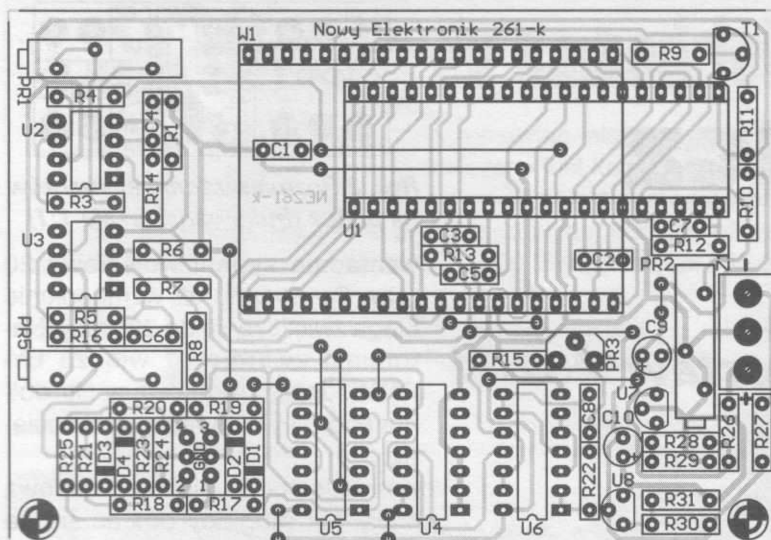
Sonda pomiarowa została przedstawiona na rys. 2. Od jej wykonania zależy dokładność miernika. W celu wykonania sondy musimy zaopatrzyć się w cztery odcinki jednożyłowgo przewodu ekranowanego o długości nie większej niż 25cm lub dwa odcinki dwużyłowego przewodu ekranowego, z tym że każda żyła w osobnym ekranie. Potrzebne też będą dwie sądy pomiarowe z drutu miedzianego 0.9-1,0mm i dwa odcinki koszulki termokurczliwej. Mając potrzebne elementy możemy wykonać sondę według rys.2.

Montaż i uruchomienie

Montaż i uruchomienie miernika należy przeprowadzić etapami. Jednak przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić jakość płytki drukowanej szukając zwarć lub przerw na ścieżkach. Po stwierdzeniu, że płytka jest wykonana poprawnie przystępujemy do montażu bloku zasilania. Jest to najprostszy blok i najłatwiej go uruchomić. W tym celu wlutowujemy rezystory R26-R31, kondensatory, C9,C10 oraz dwa stabilizatory napięcia U7, U8 i złącze Z1. Po wlutowaniu do złącza Z1podłączamy zasilanie zgodnie ze schematem na rys.1. Woltomierzem sprawdzamy napięcie w następujących punktach układu (względem masy):

U1 - pin1 - (+5V)
U1 - pin35 - (-5V)
U2 - pin7 - (+5V)
U2 - pin4 - (-5V)
U3 - pin7 - (+5V)
U3 - pin4 - (-5V)
U4 - pin14 - (+5V)
U5 - pin14 - (+5V)
U6 - pin14 - (+5V)

Na pinach U1 - pin32, pin35; U4 - pin7; U5 - pin7; U6 - pin7; powinna być masa.
Gdy napięcia się zgadzają, wlutowujemy układ U1 i wszystkie elementy towarzyszące temu układowi. Następnie wlutowujemy złącze SIP pod wyświetlacz i wkładamy wyświetlacz w złącze. Podłączamy napięcia zasilania. Na wyświetlaczu powinna pojawić się przypadkowa wartość napięcia. Do rezystora R4 podłączamy napięcie np. 100mV i potencjometrem montażowym PR2 ustawiamy wartość podłączonego napięcia na wyświetlaczu. W tym przypadku 100mV. Dwa bloki mamy uruchomione.
Trzecim blokiem, jakim się zajmiemy, będzie blok toru pomiarowego. Zaczynamy od wlutowania układów scalonych U2, U3 i elementów towarzyszących. Ważne jest, aby nie używać podstawek pod U2 i U4. Użycie podstawek pogarsza parametry miernika. Na



Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

złączu podstawka - układ scalony tworzy się zmienna rezystancja uzależniona od czynników zewnętrznych, takich jak temperatura i wilgotność. Po zakończeniu montażu włączamy napięcie zasilania i sprawdzamy wynik naszej pracy. W tym celu dotykamy palcem do niepodłączonych końcówek rezystorów R7 i R8. Na wyświetlaczu powinna pojawić się przypadkowa wartość napięcia. Na tym etapie uruchamiania tak prosty, wręcz trywialny sposób sprawdzenia w zupełności wystarczy. Pozostał nam ostatni blok.

Wlutowujemy wszystkie pozostałe elementy, jakie nam pozostały. Po wlutowaniu powtórnie włączamy napięcie zasilania i potencjometrem montażowym PR3 ustawiamy 200kHz na wyjściu 11 U4. Regulację tę przeprowadzamy przy użyciu miernika częstotliwości. Jeżeli wartość jest poza zakresem, wówczas trzeba zmienić kondensator C8 na większy np. 270pF lub mniejszy np.180pF. Zamiana kondensatora wynika z zastosowanego układu U6, a w zasadzie uzależniona jest od producenta tego układu. Teoretyczne każdy układ CD4093 powinien mieć identyczne parametry. Niestety w praktyce bardzo różnie bywa. Nawet układy tego samego producenta znacznie się różnią parametrami. Po ustawieniu częstotliwości 200kHz wlutowujemy sondę pomiarową. Od tego momentu nasz miernik jest prawie gotowy do pracy. Pozostało jeszcze go skalibrować. W tym celu włączamy napięcie zasilania, zwieramy końcówki sondy pomiarowej i potencjometrem PR5 ustawiamy 0 na wyświetlaczu LCD. Następnie podłączamy do sondy pomiarowej rezystor o znanej wartości z zakresu 3-10ohm i potencjometrem montażowym PR1 ustawiamy wartość rezystora. Gdyśmy znaleźli się poza zakresem regulacji, wówczas należy zmniejszyć lub zwiększyć wartość rezystora R3. Tu również każdy producent OP07 oferuje nieco inne parametry swoich układów.

I to tyle. Miernik jest gotowy do pracy. Aby się o tym przekonać bierzemy kondensator np.1μF i mierzymy jego rezystancję.

Na zakończenie jeszcze drobna uwaga. Jeżeli chcemy nieco poprawić parametry naszego miernika dobrze jest wymienić U5 (CD4066) na 74HC4066.

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 12k
R3 - 220k
R4 - 1M
R5 - 1M
R6 - 1M
R7 - 1M
R8 - 1M
R9 - 1M
R10 - 15k
R11 - 100k
R12 - 100k
R13 - 100k
R14 - 5k1
R15 - 5k1
R16 - 1k
R17 - 47
R18 - 47
R19 - 47
R20 - 47
R21 - 2k4
R22 - 12k
R23 - 2k4
R24 - 2k4
R25 - 2k4
R26 - 100
R27 - 100
R28 - 10k
R29 - 10k
R30 - 10k
R31 - 10k

Kondensatory:

C1 - 100nF
C2 - 100nF
C3 - 100nF
C4 - 220nF
C5 - 220nF
C6 - 1nF
C7 - 100pF
C8 - 220pF
C9 - 10μF/16V
C10 - 10μF/16V

Półprzewodniki:

T1 - BC547
D1 - 1N4007
D2 - 1N4007
D3 - 1N4007
D4 - 1N4007

Układy scalone:

U1 - ICL7106
U2 - OP07
U3 - OP07
U4 - 74HC74
U5 - 4060
U6 - 4093
U7 - TL431
U8 - TL431

Inne:

Z1 - ARK3
PR1 - POT43-504 (500k)
PR2 - POT43-502 (5k)
PR3 - CA6H-502 (5k)
PR5 - POT43-104 (100k)
złącze - SIP40
W1 - LCD 3 i 1/2 cyfry
przewód ekranowany - 1m
koszulka termokurczliwa - 5cm

Mały wzmacniacz max 1W

Zestaw 262-K

Mały wzmacniacz może "wydusić" max 1W. Jest to moc wystarczająca dla słuchawek, małego kontrolnego głośnika w komputerze lub jako wzmacniacz testowy do uruchamiania przedwzmacniaczy.

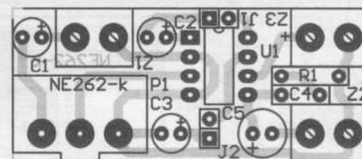
Wzmacniacz powstał z potrzeby posiadania miniaturowego wzmacniacza kontrolnego do uruchamiania budowanych urządzeń audio. A konkretnie był potrzebny przy budowie cyfrowego echa. Przed przystąpieniem do budowy zostały poczynione pewne założenia, jakie powinien spełniać ten wzmacniacz. Najważniejszym była cena. Drugim - prostota budowy i łatwość dostępnych części. Trzecim i ostatnim - szeroki zakres napięcia zasilania.
Sadząc po efekcie końcowym chyba założenia te zostały spełnione.

Budowa i działanie

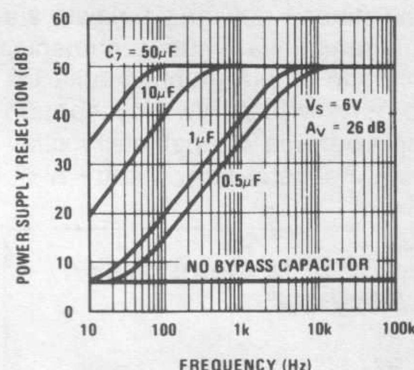
Schemat wzmacniacza został przedstawiony na rys. 1. Jak widać wzmacniacz został zbudowany na znanej "kości" LM386. Jest kilka rodzajów LM386. Różnią się mocą wyjściową. Poniżej podstawowe różnice pomiędzy poszczególnymi układami:

- LM386N-1, LM386M-1, LM386MM-1 zasilanie 4-12V; VS = 6V; RL = 8ohm; THD = 10%, 250-325 mW
- LM386N-3 zasilanie 4-12V; VS = 9V; RL = 8ohm; THD = 10%; 500-700 mW
- LM386N-4 zasilanie 5-18V; VS = 16V; RL = 32ohm; THD = 10%; 700-1000 mW

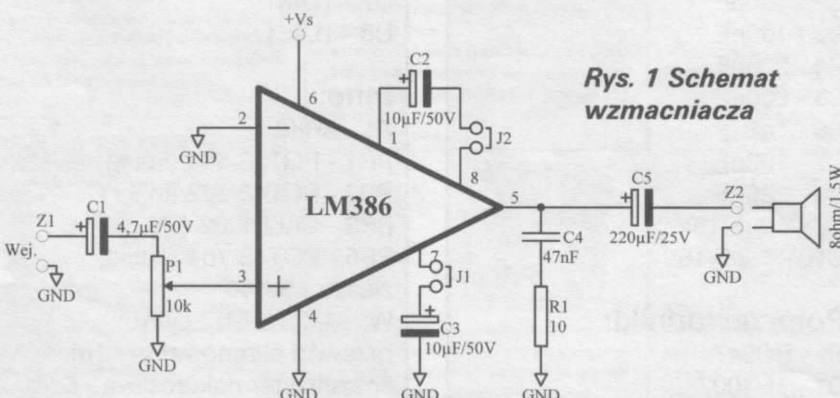
Wzmacniacz w podstawowej konfiguracji bez zwartych J1 i J2 wzmacnia sygnał wejściowy 20 razy. Po zwarciu J2 wzmocnienie ulega zwiększeniu do 200 razy. Natomiast zwarcie J1 włącza BY-PASS. Jest to regulowany filtr dolnozaporowy z funkcją wzmocnienia.
Kondensator C1 blokuje składową stałą, jak mogłaby dostać się na wejście wzmacniacza. Natomiast kondensator C5 uniemożliwia przedostanie się składowej stałej do głośnika. Poziom sygnału wejściowego można regulować potencjometrem P1. Dwójnik zbudowany z C4 i R1 tworzy filtr górnozaporowy ustawiony na częstotliwość 20kHz. Jeżeli zależy nam na zwiększeniu pasma wzmacniacza, to powinniśmy zmniejszyć wartość kondensatora C4 np. na 22nF. Natomiast, gdy potrzebujemy całego pasma wzmacniacza 300kHz, to wartość kondensatora nie powinna być większa niż 1nF. Jednak trzeba pamiętać o rozwarciu J2. Przy zwartym J2 pasmo przenoszenia nie będzie większe niż 20kHz. Oczywiście również wzmocnienie będzie wynosiło 20 zamiast 200. Teoretycznie można pominąć dwójnik C4, R1, ale wówczas trzeba się liczyć z możliwością wzbudzania się wzmacniacza, gdy głośnik będzie odłączony (wzmacniacz nieobciążony).



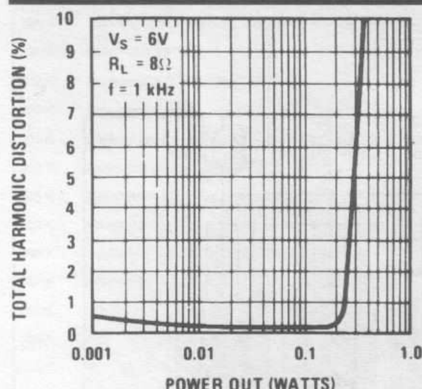
Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)



Rys. 3 Wzmocnienie układu w funkcji częstotliwości przy różnych wartościach kondensatora C3



Rys. 1 Schemat wzmacniacza



Rys. 4 Charakterystyka zniekształceń nieliniowych w funkcji mocy wyjściowej

Montaż i uruchomienie

Przed montażem sprawdzamy płytkę drukowaną. Szukamy przerw lub zwarć na ścieżkach i punktach lutowniczych. Sam montaż jest bardzo prosty i nie powinien sprawić kłopotu nawet osobie mało obeznanej z lutownicą. Tradycyjnie montaż przeprowadzamy od wlutowania elementów niskoprofilowych, a kończymy na potencjometrze i kondensatorach elektrolitycznych. Dobrze jest pod układ scalony wlutować podstawkę DIL-8. Może się ona przydać, gdy niechcący uszkodzimy wzmacniacz. Wówczas nie będziemy musieli tracić czasu na wylutowanie U1. Wystarczy wyjąć z podstawki uszkodzony układ i włożyć nowy.

Spis elementów

Rezystory
R1 - 10ohm

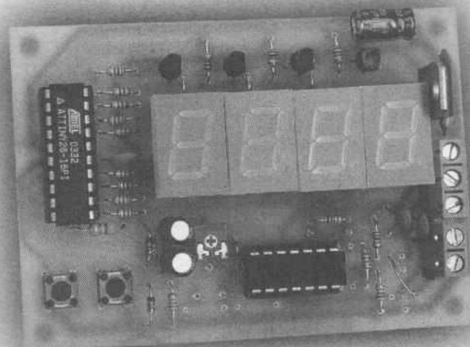
Kondensatory:
C1 - 4,7μF/50V
C2 - 10μF/50V
C3 - 10μF/50V
C4 - 47nF
C5 - 220μF/25V

Układy scalone:
U1 - LM386

Inne:
Z1 - ARK2
Z2 - ARK3
P1 - 10k
J1 - PLS2 + MJ6B
J2 - PLS2 + MJ6B
DIL8 - podstawka

Miernik mocy wyjściowej wzmacniaczy akustycznych

Zestaw 330-k



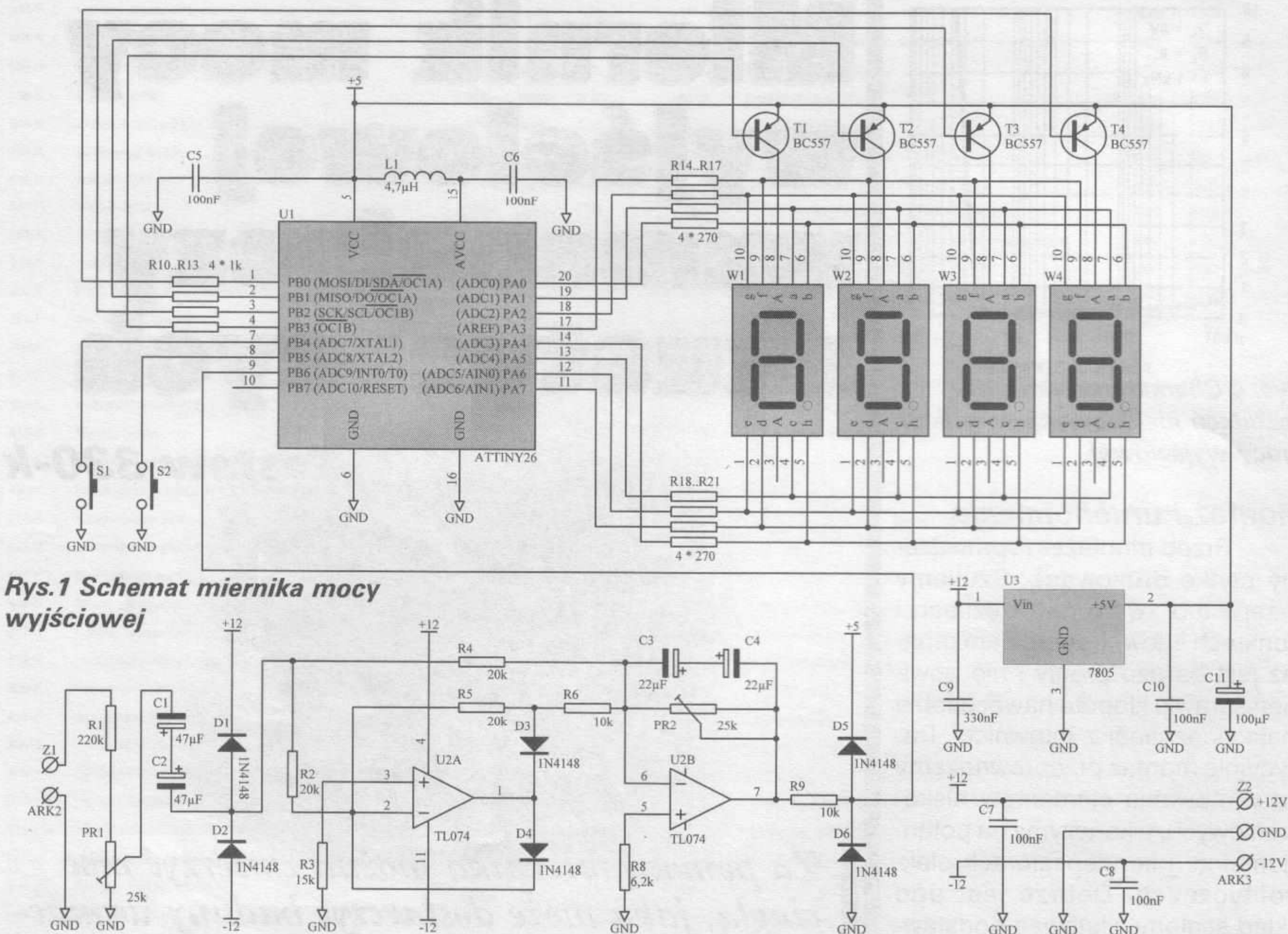
Za pomocą miernika można zmierzyć moc ciągłą, jaką może dostarczyć badany wzmacniacz. Zakres pomiarowy miernika wynosi od 0,1W do 9999W !!!

Pomiar mocy wyjściowej wzmacniaczy akustycznych był zawsze kłopotliwy. Trudno jest kupić odpowiednie mierniki. A jeżeli już są, to ceny przyprawiają o zawrót głowy. Prezentowany miernik jest tani i prosty w budowie, dzięki zastosowaniu mikrokontrolera z rodziny AVR.

W prasie elektronicznej, jak i w internecie, publikowane są schematy różnych wzmacniaczy. Większość z nich zachęca nas do budowy tytułem setek watów, a nieraz nawet powyżej 1kW. Lwia część tych tytułów jest znacznie przesadzona, chociaż niektóre konstrukcje są bardzo udane i ich moc wyjściowa jest nawet nieco wyższa. Przykładem takich udanych konstrukcji są wszystkie wzmacniacze mocy oferowane w zestawach Nowy Elektronik. Jeżeli ktoś nie wierzy, może sprawdzić moc wyjściową proponowanym miernikiem.

W sklepach ze sprzętem audio coraz częściej można spotkać dalekowschodnie wzmacniacze o mocy do kilkuset watów. W rzeczywistości ich moc ciągła jest co najmniej kilkukrotnie mniejsza, a w skrajnych przypadkach nawet kilkunastokrotnie. A zatem skąd te szumne nadruki na pudełkach? Otóż wielu producentów, aby podnieść sprzedaż swoich produktów, zmienia zasady pomiarowe. Prawidłowy pomiar mocy wyjściowej wzmacniacza powinien odbywać się poprzez podanie na wejście sygnału sinusoidalnego o odpowiednim poziomie. Natomiast wyjście wzmacniacza obciążamy znamionową rezystancją. Jednocześnie do wyjścia podłączamy miernik mocy wyjściowej i włączamy cały zestaw. Na mierniku odczytujemy moc wzmacniacza. Pomiar dobrze jest wykonywać przez kilkanaście minut, aby sprawdzić wzmacniacz po nagrzaniu się końcówki mocy.

Część producentów wzmacniaczy podłącza do wejścia sygnał z dynamicznego utworu muzycznego, a do wyjścia znamionowe obciążenie i zamiast miernika mocy podłącza woltomierz z włączoną opcją zapamiętaj maksymalną wartość. Następnie z prawa Ohma oblicza moc wyjściową. Oczywiście można tak robić, ale wówczas należy zazna-



Rys.1 Schemat miernika mocy wyjściowej

czyć, że jest to maksymalna moc muzyczna, jaką może osiągnąć wzmacniacz. W rzeczywistości tak zmierzona moc nie ma nic wspólnego z mocą, jaką może oddać wzmacniacz.

Budowa i działanie

Miernik został zaprojektowany na mikrokontrolerze serii AVR Attiny26. Jest to mały 20-pinowy układ z rdzeniem mikrokontrolerów AVR. Ze światem zewnętrznym komunikuje się poprzez 14 portów wej.-wyj. Dziewięć z portów może pracować jako 10-bitowe przetworniki analogowo-cyfrowe. Wewnątrz układu znajdują się dwa generatory PWM oraz jeden komparator. Mikrokontroler posiada tylko 2048 bajtów pamięci programu FLASH, 128 bajty pamięci SRAM i 128 bajtów pamięci EEPROM. Jak widać nie są to imponujące liczby. Szczególnie, że do obliczeń potrzebne były liczby zmiennoprzecinkowe. Jednak wszystko udało się zmieścić w pamięci programu. Pamięć EEPROM wykorzystywana jest tylko do zapamiętywania wartości rezystancji obciążenia. Po krótkim opisie Attiny26 skoncentrujmy się na działaniu miernika, którego schemat jest zamieszczony na rys.1. Sygnał ze wzmacniacza doprowadzony jest do złącza Z1. Tam poprzez dzielnik napięcia R1, PR1 i kondensatory separujące składową stałą, trafia na wejście prostownika idealnego zbudowanego z dwóch wzmacniaczy operacyjnych. Prostownik idealny to układ, który zapewnia prostowanie napięcia zmiennego od 0V. Dla przpomnienia prostownik na diodach nawet germanowych, zapewnia prostowanie napięcia powyżej 0,4V. Nie jest to wartość wysoka, ale lepiej jak układ pracuje od 0V, ponieważ można nim mierzyć wzmacniacze o mocy poniżej 1W. Para diod D1, D2 na wejściu, zabezpiecza wzmacniacz operacyjny przed zbyt wysokim napięciem wejściowym. Natomiast para diod D5, D6 na wyjściu, zabezpiecza wejście przetwornika w mikrokontrolerze przed napięciem wyższym niż +5V. Po zamianie w prostowniku sygnału wejściowego na napięcie stałe, mikrokontroler zaczyna dokonywać pomiarów, a następnie oblicza moc wzmacniacza. Aby mikrokontoler prawidłowo obliczył moc, musimy mu podać wartość rezystancji, jaka jest dołączona do wyjścia wzmacniacza. Wybieranie rezystancji odbywa się poprzez wciśnięcie S1, a następnie wciskaniu S2. Każde wciśnięcie S2 spowoduje wzrost wpisanej rezystancji o 1 z przedziału od 2 do 25. Po ustawieniu żądanej rezystancji wciskamy S1 i miernik gotowy jest do pracy.

Wyświetlanie wyniku pomiaru odbywa się na czterech wyświetlaczach LED. Sterowanie wyświetlaczy odbywa się w sposób multiplekserowy, czyli szybkie niewidoczne dla oka przełączanie. W rzeczywistości świeci się tylko jeden wyświetlacz. Mikrokontroler przełącza anody wyświetlaczy poprzez tranzystory T1-T4 z taką prędkością, aby użytkownik miernika miał złudzenie, że wszystkie wyświetlacze są włączone jednocześnie. Metoda ta pozwala zredukować do dwunastu liczbę portów mikrokontrolera. Gdybyśmy chcieli użyć tradycyjnego sterowania, wówczas potrzebnych byłoby trzydzieści dwa porty. A jak wiadomo ATtiny26 ma ich tylko czternaście. Dławik L1 i kondensator C6 ma za zadanie ograniczenie tętnień i zredukowanie zakłóceń, jakie mogą wystąpić na zasilaniu układu. Są to bardzo ważne elementy, które stabilizują pomiary z

```
'Generator wewnetrzny 8MHz (internal)
'Wersja kompilatora BASCOM-AVR DEMO v.1.11.7.4
$regfile = "AT26DEF.DAT"
$crystal = 8000000

Ddrb = &B00001111
Portb = &B00111111

Config Adc = Single , Prescaler = Auto

Config Pina.0 = Output
Config Pina.1 = Output
Config Pina.2 = Output
Config Pina.3 = Output
Config Pina.4 = Output
Config Pina.5 = Output
Config Pina.6 = Output
Config Pina.7 = Output

Config Pinb.0 = Output
Config Pinb.1 = Output
Config Pinb.2 = Output
Config Pinb.3 = Output

Config Pinb.4 = Input
Config Pinb.5 = Input
Config Pinb.6 = Input

'H_seg Alias Porta.4

A_1 Alias Portb.3
A_2 Alias Portb.1
A_3 Alias Portb.2
A_4 Alias Portb.0

S_1 Alias Pinb.4
S_2 Alias Pinb.5
In_ Alias Pinb.6

Segm Alias Porta

Dim Anod As Byte
Dim Xadc As Word
Dim Value As Single
Dim Temp As Word

Dim Status As Byte
Dim Stat_key As Byte
Dim Key As Byte
Dim Omy As Byte

Declare Sub Cyfry()

Start Adc
Status = 0
Stat_key = 0
Key = 0
Readeeprom Omy , 1
'################################
'################################
'GLOWNA PETLA PROGRAMU
'################################
'################################
Do

If Stat_key = 0 Then
If Key = 1 Then
If Status = 0 Then
Status = 1
Elseif Status = 1 Then
Status = 0
End If
 Elseif Key = 2 Then
Incr Omy
If Omy > 25 Then Omy = 2
Writeeeprom Omy , 1
End If
Key = 0
End If
'################################
If S_1 = 0 And S_2 = 1 Then
Waitms 2
Key = 1
End If
'################################
If S_2 = 0 And S_1 = 1 Then
Waitms 2
Key = 2
End If
'################################
If S_1 = 1 And S_2 = 1 Then
Stat_key = 0
Else
Stat_key = 1
End If
'################################
If Status = 0 Then
Xadc = Getadc(9)
Value = Xadc * 0.1953125
Value = Value * Value
Temp = Omy * 2
Value = Value / Temp
Temp = Value
Elseif Status = 1 Then
Temp = Omy
End If
'################################
Anod = 1
Xadc = Temp / 1000
Temp = Temp Mod 1000
Call Cyfry()
Waitms 3

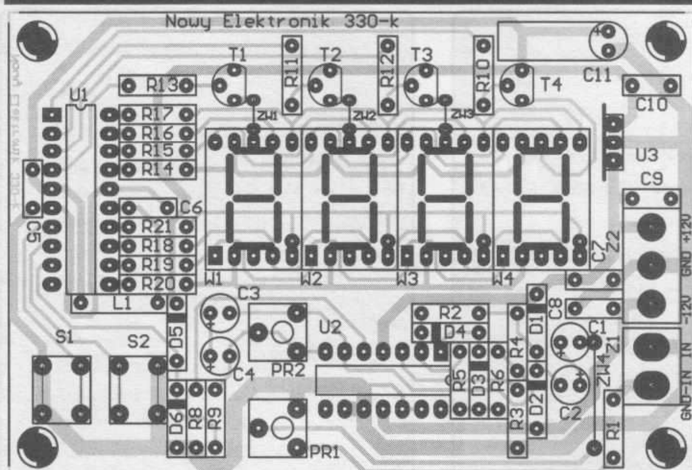
Anod = 2
Xadc = Temp / 100
Temp = Temp Mod 100
Call Cyfry()
Waitms 3

Anod = 3
Xadc = Temp / 10
Temp = Temp Mod 10
Call Cyfry()
Waitms 3

Anod = 4
Xadc = Temp
Call Cyfry()
Waitms 3

Loop
'################################
'################################
'SUBROUTINES
'################################
'################################
'################################
Sub Cyfry()
A_1 = 1
A_2 = 1
A_3 = 1
A_4 = 1
Select Case Anod
Case 1 : A_1 = 0
Case 2 : A_2 = 0
Case 3 : A_3 = 0
Case 4 : A_4 = 0
End Select

Select Case Xadc
Case 0 : Segm = 20
Case 1 : Segm = 222
Case 2 : Segm = 56
Case 3 : Segm = 88
Case 4 : Segm = 210
Case 5 : Segm = 81
Case 6 : Segm = 17
Case 7 : Segm = 220
Case 8 : Segm = 16
Case 9 : Segm = 80
Case 10 : Segm = 255
End Select
End Sub
'################################
'################################
End
```

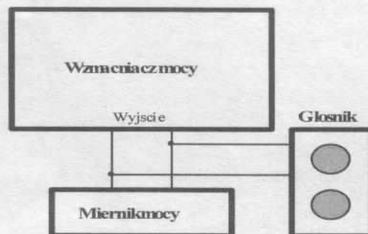


Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

przetworników analogowo-cyfrowych. Cały układ miernika zasilany jest z symetrycznego napięcia +/-12V. Symetryczny układ zasilania niezbędny jest do prawidłowego funkcjonowania prostownika idealnego. Do zasilania mikrokontrolera i wyświetlaczy LED został zastosowany popularny stabilizator napięcia 7805.

Montaż i uruchomienie

Jak zwykle montaż rozpoczynamy od sprawdzenia płytki drukowanej. Szukamy zwarć lub przerw na ścieżkach. Można to zrobić wzrokowo używając szkła powiększającego lub miernikiem. Pewniejszą jest metoda druga. Po sprawdzeniu płytki wkładamy elementy. Zaczynamy od mostków i rezystorów. Następnie wlutowujemy kondensatory i elementy łączeniowe typu podstawki, mikroprzełączniki i złącza. Na zakończenie montażu wlutowujemy półprzewodniki i wyświetlacze LED. Podłączamy napięcie zasilania +/-12V i sprawdzamy czy na nóżkach 4 i 11 U2 są odpowiednio napięcia -12V i +12V. Napięcia te mogą się różnić o kilka lub kilkaset miliwoltów. Pozostało jeszcze sprawdzić napięcie do zasilania mikrokontrolera. W tym celu końcówkami



Rys. 3 Układ pomiaru mocy

przewodów pomiarowych dotykamy do wyprowadzeń 5,6 oraz 15,16 podstawki pod U1. Napięcie powinno wynosić +5V. Tu również może być odchyłka do kilkuset miliwoltów. Po stwierdzeniu, że wszystkie napięcia są poprawne, wkładamy w podstawkę mikrokontroler, oczywiście po wcześniejszym odłączeniu napięcia zasilania. Po powtórnym włączeniu zasilania na wyświetlaczu zobaczymy cztery zera. Pozostało skalibrować miernik potencjometrem montażowym. Aby to zrobić, do wejścia wzmacniacza podłączamy źródło napięcia zmiennego, na przykład z generatora o częstotliwości 1kHz. Częstotliwość może być dowolna do 20kHz. Cyfrowym woltomierzem mierzymy sygnał na złączu Z1(wejście miernika). Wynik dzielimy przez 40 i zapamiętujemy. Następnie mierzymy napięcie w punkcie połączenia rezystorów R2, R4. Potencjometrem PR1 regulujemy tak, aby napięcie było zgodne z zapamiętanym wynikiem. Pozostało jeszcze ustawić PR2. W tym celu przełączamy woltomierz na pomiar napięcia stałego i mierzymy napięcie na pinie 9 U1. Regulując PR2 ustawiamy identyczną wartość napięcia, jaka była w punkcie styku rezystorów R2 i R4. Od tego momentu miernik jest skalibrowany. Sposób podłączenia miernika do pomiaru mocy został przedstawiony na rys.3. Jak widać układ pomiarowy jest niezwykle prosty.

Spis elementów

Rezystory:
R1 – 220k
R2 – 20k
R3 – 15k
R4 – 20k
R5 – 20k
R6 – 10k
R8 – 6k2
R9 – 10k
R10 – 1k
R11 – 1k
R12 – 1k
R13 – 1k
R14 – 270
R15 – 270
R16 – 270
R17 – 270
R18 – 270
R19 – 270
R20 – 270
R21 – 270

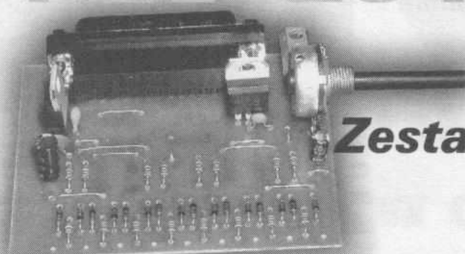
Kondensatory:
C1 – 47μF/50V
C2 – 47μF/50V
C3 – 22μF/16V
C4 – 22μF/16
C5 – 100nF
C6 – 100nF
C7 – 100nF
C8 – 100nF
C9 – 330nF
C10 – 100nF
C11 – 100μF/16V

Półprzewodniki:
T1 – BC557
T2 – BC557
T3 – BC557
T4 – BC557
D1 – 1N4148
D2 – 1N4148
D3 – 1N4148
D4 – 1N4148
D5 – 1N4148
D6 – 1N4148
W1 – Wyś. WA
W2 – Wyś. WA
W3 – Wyś. WA
W4 – Wyś. WA

Układy scalone:
U1 – ATtiny26 + program
U2 – TL074
U3 – 7805

Inne:
Z1 – ARK2
Z2 – ARK3
PR1 – CA6V253 (25k)
PR2 – CA6V253 (25k)
L1 – 4.7μH
S1 – mikroprzełącznik
S2 – mikroprzełącznik
DIL20 – podstawka
Płytka – 330-K

Ośmiobitowy analizator stanów portów (od+2V do+5V)



Zestaw 260-K

Analizator stanów logicznych jest niezastąpiony podczas uruchamiania i diagnostyki projektów opartych na mikrokontrolerach. Tym bardziej, że może pracować z różnymi napięciami wejściowymi z przedziału 1,8V-5V. Kolejna zaleta to - wieloplatformowość. Analizator może pracować pod jednym z trzech systemów operacyjnych Windows, Linux, BSD.

Do czego służy analizator stanów logicznych? Jest to takie urządzenie, które umożliwia jednoczesne oglądanie od kilku do kilkuset przebiegów na ekranie komputera. Mówiąc prościej analizator pokazuje nam jak na wejściach, wyjściach zmieniają się stany logiczne. Każdy, kto raz pracował z analizatorem wie, jakie to przydatne narzędzie. W zasadzie przy każdym projekcie jest on przydatny, a przy bardziej rozbudowanym - niezbędny. Żeby nie było tak różowo, trzeba sobie zdać sprawę z tego, że możliwości prostych analizatorów są ograniczone. Głównym ograniczeniem jest port drukarkowy (LPT) komputera. Jego ograniczenie wiąże się z szybkością, z jaką może przyjmować dane. Zazwyczaj maksymalna prędkość przyjmowania danych wynosi 1MB, czyli w ciągu 1 sekundy port może odebrać 1000000 bajtów (słów 8-bitowych). Zapewne niektórzy zauważyli, że zostało użyte sformułowanie "zazwyczaj". Oznacza to, że prędkość uzależniona jest od "mocy" komputera. Im większy zegar, tym większa częstotliwość, z jaką może odbierać dane na porcie drukarkowym. Przy zegarze procesora 1GHz częstotliwość ta wynosi około 1MHz. Pomimo, że nie jest to imponująca prędkość, zazwyczaj wystarcza do analizy sygnałów z mikrokontrolera.

Budowa i działanie

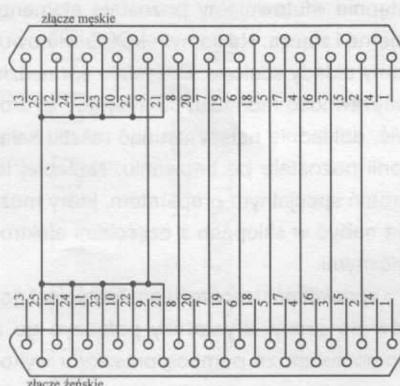
Kompletny schemat analizatora został przedstawiony na rys. 1. Jest to konstrukcja oparta na czterech cyfrowych układach scalonych. Dwa pierwsze U1 i U2 zawierają w sobie po sześć niezależnych negatorów NOT z otwartym drenem. Zadaniem ich jest dopasowanie sygnału wejściowego do logiki standardu TTL - 5V. Aby lepiej to zrozumieć, posłużymy się przykładem. Mamy układ pracujący w logice TTL - 2,5V. Potencjometrem P1 ustawiamy napięcie na złączu pomiarowym 2,5V. Na wejście 1 podajemy np. falę prostokątną 1kHz. Negator U1E neguje sygnał podawany na wejście oraz przez opornik R9 "podbija" sygnał do logiki TTL - 5V. W ten oto prosty sposób dokonaliśmy konwersji TTL - 2,5V na TTL - 5V. To samo dotyczy pozostałych wejść analizatora.

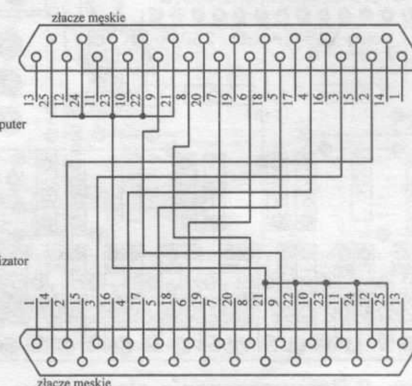
Co dalej się dzieje z zanegowanym przebiegiem 1kHz? Jak widać na rys.1 trafia na wejście bramki typu Schmitt U3B. Bramka ma za zadanie powtórne zanegowanie sygnału wejściowego i poprawienie jego kształtu tak, aby zbocza sygnału były bardziej strome. Z wyjścia bramki "poprawiony" sygnał trafia na złącze drukarkowe komputera PC. Dalszą jego obróbką zajmuje się oprogramowanie uruchomione na tym komputerze.

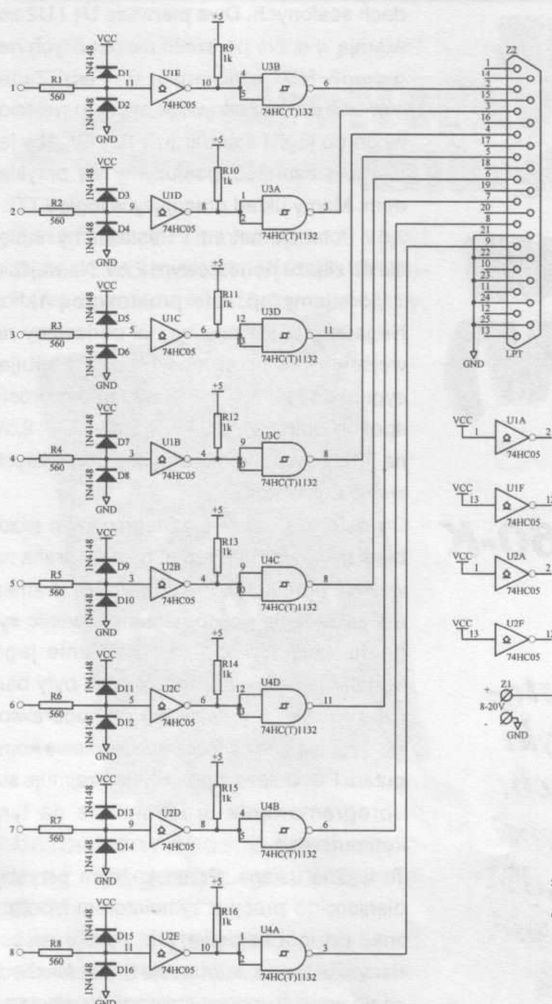
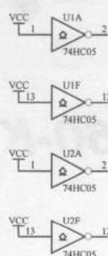
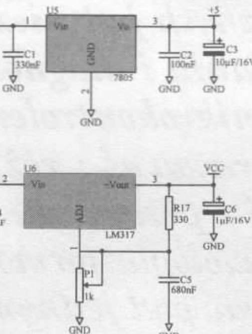
Tu ważna uwaga. Przed każdym przystąpieniem do pracy z symulatorem musimy znać poziom napięcia, jaki panuje na badanym układzie. Informacja ta jest niezbędna do prawidłowego ustawienia napięcia na scalonym stabilizatorze U6. Np. gdy badany układ pracuje w logice 3,3V, to na złączu pomiarowym ustawiamy potencjometrem wartość 3,3V. Oczywiście istnieje tolerancja ustawianego napięcia. Jednak im dokładniej je ustawimy, tym pewniejsza będzie analiza badanego układu.

Oprogramowanie

Jak zostało wspomniane na wstępie, oprogramowanie do obsługi jest wieloplatformowe. Jednocześnie oparte jest na licencji GNU - GENERAL PUBLIC LICENSE. Jest kilka odmian powyższej licencji.





Rys. 1 Schemat analizatora

Jednak w każdej z nich jest podstawowa zasada. Oprogramowanie na licencji GNU jest bezpłatne i można jest rozpowszechniać.

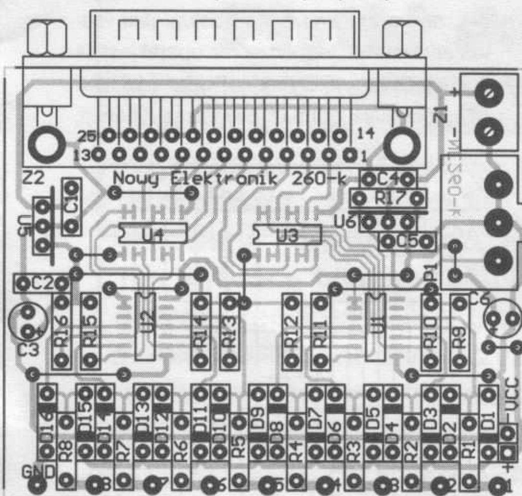
Działanie programu The Fabulous Logic Analizer opiszemy na wersji 0.1.2 zainstalowanej na systemie Linux z nakładką KDE 3,5. Nie jest istotne czy będzie to OpenSuse, Mandriva, RedHat itp. dystrybucje. Na wszystkich dystrybucjach z KDE program będzie działał tak samo. Dotyczy to również Widnows'a i BSD.

Przed przystąpieniem do instalacji sprawdzamy na stronie domowej projektu, czy nie ma nowszej wersji. Jeżeli jest to ja pobieramy.

Montaż i uruchomienie

Przed montażem sprawdzamy jakość płytki drukowanej. Ze względu na cienkie ścieżki trzeba to wykonać bardzo dokładnie. Jeżeli na płytce nie ma zwarć i przerw przystępujemy do montażu. Zaczynamy od wlutowania wszystkich zwór. Następnie wlutowujemy pozostałe elementy bierne i złącza. Na samym końcu wlutowujemy układy scalone. Pozostało sprawdzić poprawność montażu. Jednak aby to zrobić, dokładnie należy usunąć resztki kalafonii pozostałe po lutowaniu. Najlepiej to zrobić specjalnym preparatem, który można nabyć w sklepach z częściami elektronicznymi.

Po sprawdzaniu montażu analizator jest gotów do pracy. Wystarczy połączyć go z komputerem za pomocą przewodu wykonanego zgodnie z rys.3, włączyć zasilanie i uruchomić program.



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 560
R2 - 560
R3 - 560
R4 - 560
R5 - 560
R6 - 560
R7 - 560
R8 - 560
R9 - 1k
R10 - 1k
R11 - 1k
R12 - 1k
R13 - 1k
R14 - 1k
R15 - 1k
R16 - 1k
R17 - 330

Kondensatory:
C1 - 300nF
C2 - 100nF
C3 - 10μF/16V
C4 - 100nF
C5 - 680nF
C6 - 1μF/50V

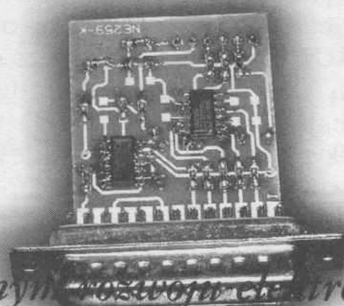
Półprzewodniki:
D1 - 1N4148
D2 - 1N4148
D3 - 1N4148
D4 - 1N4148
D5 - 1N4148
D6 - 1N4148
D7 - 1N4148
D8 - 1N4148
D9 - 1N4148
D10 - 1N4148
D11 - 1N4148
D12 - 1N4148
D13 - 1N4148
D14 - 1N4148
D15 - 1N4148
D16 - 1N4148

Układy scalone:
U1 - 74HC05(smd)
U2 - 74HC05(smd)
U3 - 74HC(T)132(smd)
U4 - 74HC(T)132(smd)
U5 - 7805
U6 - LM317

Inne:
P1 - 1k
Z1 - ARK2
Z2 - DB-25DRB-25RP
VCC - PLS2

Programator układów Xilinx

Zestaw 259-K

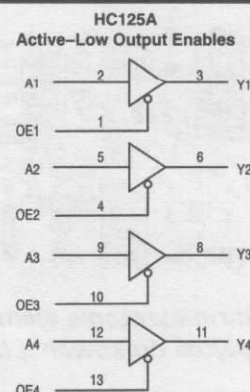


Przy obecnym rozwoju elektroniki każdy powinien, a nawet musi poznać układy programowalne CLPD i FPGA. Nieznajomość tych układów mocno ogranicza nasze możliwości i jest prostą drogą do "wypadnięcia z obiegu"

Układy firmy Xilinx są jednymi z bardziej znanych układów CLPD i FPGA dostępnych na rynku. Stosując powyższe układy można zbudować bardzo proste urządzenia oparte na kilku bramkach np. migająca dioda LED lub bardziej zaawansowane projekty takie jak:

- karta graficzna z interfejsem PCI lub AGP,
- profesjonalny analizator stanów logicznych z próbkowaniem 200MHz
- telebim o dowolnych rozmiarach (w Chinach wykonano telebim o rozmiarach 800m2 !!!)

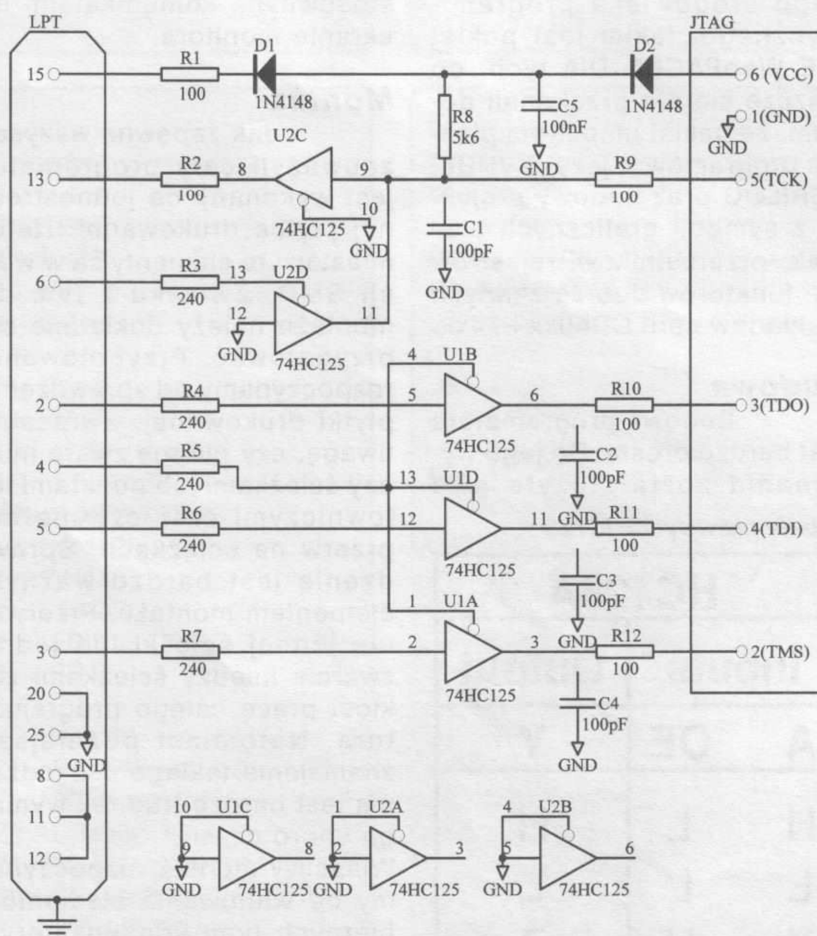
W zasadzie można przyjąć, że wszędzie tam, gdzie zachodzi potrzeba stosowania szybkich i rozbudowanych układów cyfrowych CPLD i FPGA one muszą się znaleźć. Dlaczego? Ponieważ projektowanie układów opartych na CPLD i FPGA jest szybsze, łatwiejsze i tańsze. Szybsze - ponieważ prawie cały projekt i wstępne testowanie można wykonać na



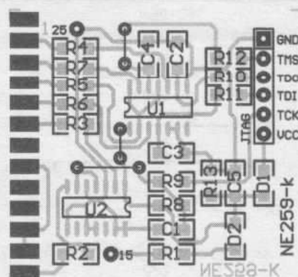
Układ wyprowadzeń 74HC125

komputerze. Łatwiejsze - ponieważ nie trzeba budować fizycznego układu z podzespołów TTL lub CMOS. Tańsze - ponieważ jedna osoba może w krótkim czasie wykonać cały projekt.

Przed przystąpieniem do budowy programatora należy zaopatrzyć się w pakiet "ISE WebPack". Cały pakiet można pobrać za darmo ze strony producenta www.xilinx.xom. Po pobraniu trzeba go zainstalo-



Rys. 1 Schemat programatora



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

wać i nauczyć się jego obsługi. Przy pierwszym uruchomieniu możemy być nieco zaskoczeniu ilością okien i ikon. Jednak program da się opanować i z jego pomocą tworzyć wspaniałe projekty. Aby start był łatwiejszy, można w googlach poszukać polskiej instrukcji obsługi całego pakietu np. ęłęówww. zsk. ict. pwr. wroc. pl/zsk/repository/dydaktyka/uc/instr_ise92.pdf lub http://www. zsk. ict. pwr. wroc. pl/zsk/dydaktyka/uc/. Zapewne każdy znajdzie jeszcze kilka innych opisów tak popularnego środowiska programistycznego, jakim jest pakiet ISE WebPACK". Dla tych, co jeszcze się nie przekonali dodam, że pakiet umożliwia pisanie programów w języku VHDL, VERILOG oraz budowy projektu z symboli graficznych bramek, przerzutników, rejestrów itp. funktorów dobrze znanych z układów serii CD40xx i 74xx.

Budowa

Budowa programatora jest bardzo prosta. Do jego wykonania zostały użyte dwa układy scalone zawierające w sobie po cztery bufory trójstanowe, czyli w sumie osiem. Z tego trzy nie zostały wykorzystane. Programator podłącza się do gniazda drukarkowego komputera PC. Do programowania układów służy program iMPACT. Przy jego pomocy można zaprogramować układy Xilinx. Samo programowanie jest bardzo proste i chyba nie wymaga opisu. Dla początkujących dodam, że IMPACT sam rozpoznaje podłączony układ pod programator, a klikając na pojawiający się rysunek z programowanym układem możemy wybrać opcję kasowania lub programowania układu. Podczas procesu programowania program pokazuje pasek postępu, a po ukończeniu informuje nas, czy układ został zaprogramowany pomyślnie.
Jeżeli dobrze podłączyliśmy układ pod programator, to iMPACT zrobi za nas całą pracę, a nas poinformuje o wynikach stosownymi komunikatami na ekranie monitora.

Tabela prawdy 74HC125

HC125A		
Inputs		Output
A	OE	Y
H	L	H
L	L	L
X	H	Z

Montaż

Jak zapewne wszyscy zauważyli cały programator jest wykonany na jednostronnej płytce drukowanej. Natomiast użyte elementy są w wersji SMD. Związku z tym do montażu należy dokładnie się przygotować. Przygotowanie rozpoczynamy od sprawdzenia płytki drukowanej. Zwracamy uwagę, czy nie ma zwarć między ścieżkami lub punktami lutowniczymi oraz czy nie ma przerw na ścieżkach. Sprawdzenie jest bardzo ważnym elementem montażu. Przerwanie jednej ścieżki lub jedno zwarcie między ścieżkami zakłóci pracę całego programatora. Natomiast późniejsze znalezienie takiego uszkodzenia jest bardzo trudne i wymaga sporo czasu.
Właściwy montaż rozpoczynamy od wlutowania elementów biernych typu kondensatory i rezystory oraz zwory. Następnie wlutowujemy diody i układy scalone. Przy wlutowywaniu diod należy zwrócić uwagę na prawidłową ich polaryzację. Również układów scalonych nie wolno odwrotnie wlutować, ponieważ programator nie będzie działał, a układy najprawdopodobniej ulegną uszkodzeniu. Co gorsza możemy uszkodzić port w komputerze. Na koniec montażu pozostało przylutować do płytki programatora złącze drukarkowe oraz dwa przewody łączące płytkę ze złączem. Wskazane jest, aby do obudowy złącza w programatorze podłączyć masę układu. Teraz podłączamy programator do komputera przewodem łączącym pokazanym na rys.3. Przewód taki możemy wykonać samemu lub kupić w sklepie komputerowym. Pozostało podłączyć napięcie zasilania, płytkę z programowanym układem i cieszyć się z wykonanego programatora.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 100(smd)
R2 - 100(smd)
R3 - 240(smd)
R4 - 240(smd)
R5 - 240(smd)
R6 - 240(smd)
R7 - 240(smd)
R8 - 5k6(smd)
R9 - 100(smd)
R10 - 100(smd)
R11 - 100(smd)
R12 - 100(smd)

Kondensatory:
C5 - 100nF(smd)

Półprzewodniki:
D1 - 1N4148(smd)
D2 - 1N4148(smd)

Układy scalone:
U1 - 74HC125(smd)
U2 - 74HC125(smd)

Inne:
JTAG - PLS6
LPT - DS25S - żeńskie

Compressor & automatic level control dla systemów elektroakustycznych - czyli więcej niż kompresor dynamiki

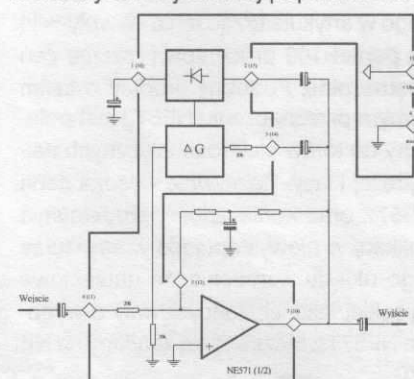
Zestaw 208-K

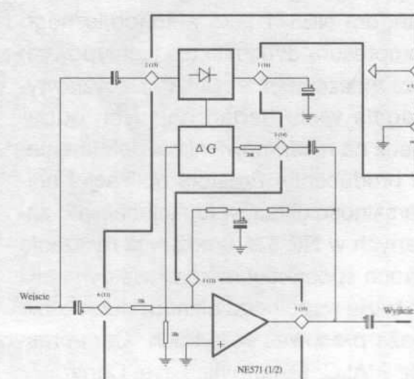
Pomimo dużego zapasu dynamiki nowoczesnych torów elektroakustycznych, system kontroli lub ograniczenia dynamiki bywa narzędziem niezastąpionym.

Układy kompresji dynamiki goszczą od dawna również w prostych systemach nagłośnieniowych. Najczęściej kompresory lub kontrolery poziomu dynamiki są wykorzystywane jako rutynowe tryby pracy z wybranymi źródłami. Odpowiedni dobór poziomu sygnału przed kompresją zapewnia skuteczne działanie i niemal niezauważalne efekty uboczne. Uciążliwe źródła o nieprzewidywalnych poziomach sygnału, poddane kompresji dynamiki nie wymagają śledzenia i korygowania wzmocnienia. Stanowiska mikrofonowe pozbawione możliwości nadzoru poziomu jak przykładowo pulpit DJ-a dyskotekowego, wodzireja, spikera lub komentatora są najczęściej wyposażone w kompresorowe układy standaryzacji poziomu sygnału. Cel użycia takich procesów dźwiękowych może być inny. Kompresor w obwodzie nagłośnienia instrumentu najczęściej gitary, pozwala na "czyste" przedłużenie dźwięku lub tuszowanie niedoskonałej techniki gry. Może być urządzeniem zabezpieczającym przed przesterowaniem stopni końcowych lub zespołów głośnikowych w starszych systemach, lub użytych zastępczo do nagłośnienia gitary basowej lub perkusji. Stanowiska pracy, szkolne korytarze, parki, lokale gastronomiczne oraz miejsca rekreacji i rozrywki, są przestrzeniami wypełnionymi pewnym poziomem hałasu. Z uwagi na specyficzne warunki emisji oraz małą zazwyczaj efektywność przetworników w zakresie niskich częstotliwości, podanie sygnału w naturalnym poziomie odtwarzania pozbawi słuchaczy możliwości rozróżnienia lub nawet usłyszenia elementów audycji o niskiej i średniej głośności.

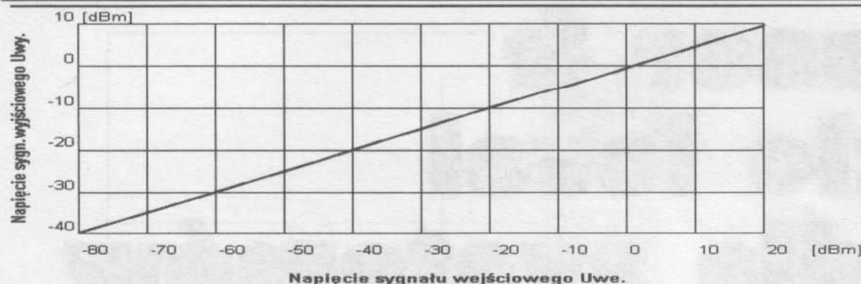
Podniesienie ogólnego poziomu emisji jest możliwe jedynie w systemach o dużym zapasie mocy. W takich przypadkach doskonałe rezultaty daje rutynowa kompresja sygnału źródła.

Kompresja dynamiki lub limitowanie poziomu nie są procesami do wszystkiego. Wysoka dynamika sygnału jest jedną z najcenniejszych cech świadczących o klasie nagłośnienia. Kompresja dynamiki w odróżnieniu od metod kontroli poziomu, nie likwiduje dynamiki, a tylko ją proporcjonalnie "spłyca". Ekstensywna charakterystyka czułości ucha ludzkiego utrudnia ocenę ilościową różnicy miedzy 100 decybelową, a 50 decybelową dynamiką sygnału. Układy automatycznej kontroli poziomu wprowadzają istotne i słyszalne zrównanie poziomów elementów składowych sygnału i bywają wykorzystywane jako metoda drastycznego utrzymania wartości zarówno sygnałów o poziomie za niskim, jaki i za wysokim, niż oczekiwany. Uznałem za celowe wykorzystanie istniejących układów specjalizowanych. Najbardziej popularne i do-

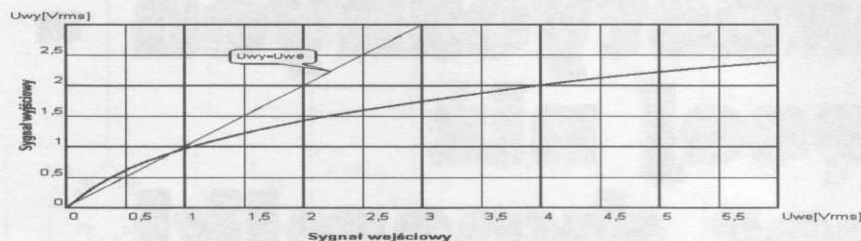




Rys.1-2 Schemat blokowy układu Compressor i układu ALC z zastosowaniem NE571



Wykres teoretyczny funkcji przenoszenia NE571 zgodnie z zależnością 20logUwy = 1/2 (20logUwe).



Wykres teoretycznej funkcji przenoszenia NE571 zgodnie z zależnością : Uwy=Uwe.

Rys. 3-4 Wykres Uwe, Uwy dla kompresora w logarytmicznym i liniowym układzie współrzędnych

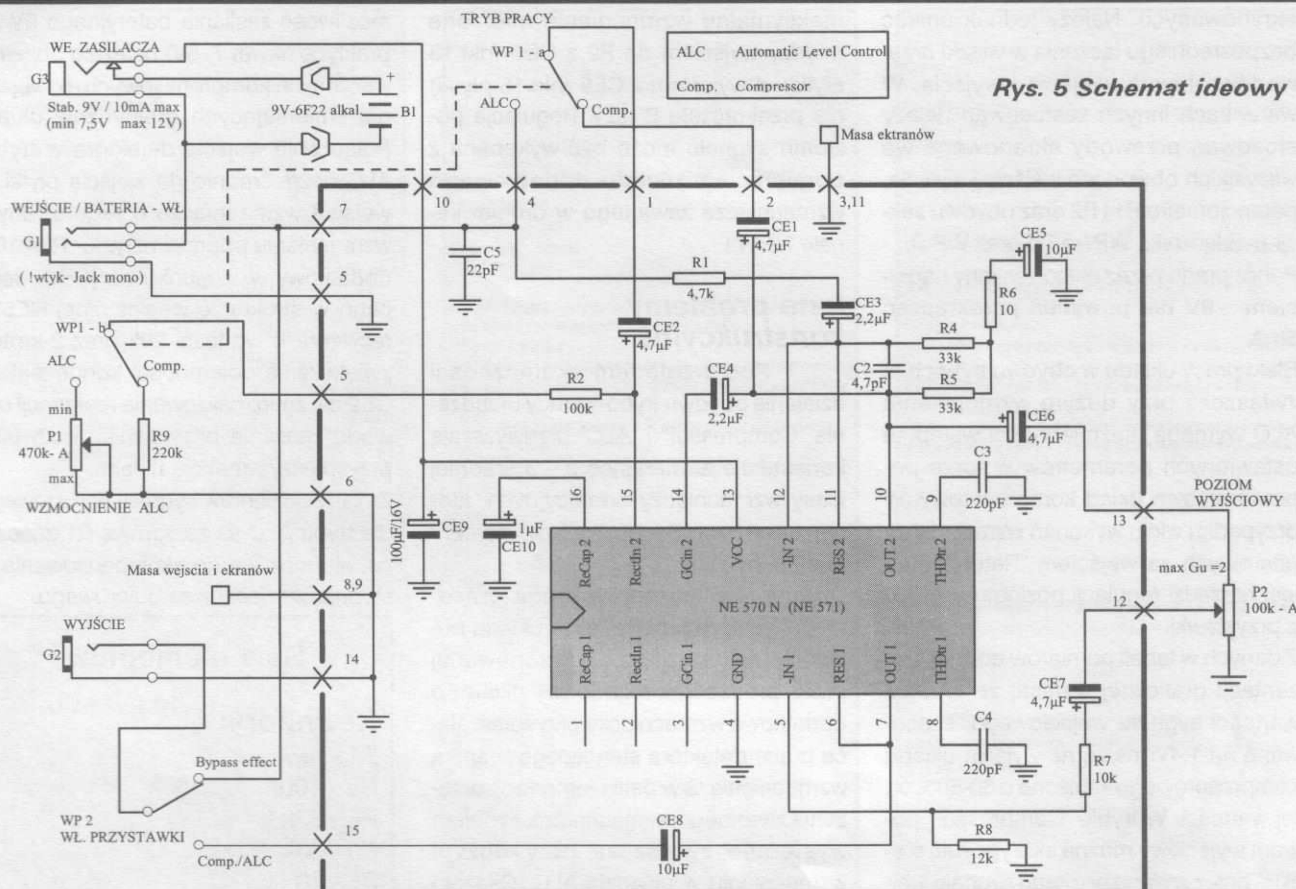
stępne u wielu dystrybutorów okazały się układy firmy Signetics. Układy NE570,NE571lub SA571 są analogowymi kompandorowymi posiadającymi identyczną aplikację i podobną klasę jakości realizowanych procesów. Różnice dotyczące stabilności temperaturowej i tolerancji kilku podstawowych parametrów elektrycznych nie mają istotnego znaczenia dla poprawnej pracy opisywanego w artykule urządzenia , a wpływają na ponad 100 procentową różnicę cen między nimi. Podobny produkt o takim samym przeznaczeniu NE572 jest polecany do torów elektroakustycznych najwyższej klasy. Relatywnie wysoka cena NE572 oraz konieczność uzupełnienia aplikacji o niewystępujące w strukturze tego układu wzmacniacze napięciowe wysokiej jakości, zdecydowały o wyborze NE571 z możliwością zamiany na NE 570.

Użycie specjalizowanego układu kompandora NE571 jako autonomicznego kompresora dynamiki nie jest typowym przeznaczeniem "scalaka". Decyzja wymagała wielu badań dających odpowiedź na niedomówienia w dokumentacji producenta. Prostota aplikacji i uniwersalność układów funkcjonalnych zawartych w NE 571 umożliwiła realizację dwóch sposobów modyfikacji dynamiki na bazie wspólnego układu. Urządzenie może pracować w trybach "Com-pressor" i "ALC" (Automatic Level Control).

Wprowadzenie pewnych zmian do aplikacji fabrycznej US było niezbędnym dla rozwiązania opisanych dalej problemów technicznych. Podstawowe założenia prostego konstrukcyjnie urządzenia o dobrych i powtarzalnych parametrach elektrycznych zostały utrzymane. Porównywalne urządzenia z zastosowaniem uniwersalnych wzmacniaczy operacyjnych są wielokrotnie bardziej rozbudowane, a powtarzalność ich parametrów wymaga kalibrowania parametrów wielu elementów biernych. Dla jednorodności z opisem płytki i schematu oraz zgodności z materiałami źródłowymi producenta uważam za stosowne zachowanie oryginalnych nazw trybów pracy, przy jednoczesnym stosowaniu polskich trybów opisowych modelu. Przebieg procesu redukcji dynamiki z zastosowaniem NE571 jest zasadniczo uwarunkowany cechami konstrukcyjnymi elementów funkcjonalnych układu scalonego. Zastosowanie rozwiązań układowych alternatywnych do aplikacji producenta pozwala na istotne modyfikacje. Podstawowe relacje między sygnałami wyjściowym i wejściowym wynikają z zależności: Dla Uwe i Uwy wyrażonych w dBm względem napięcia 1Vrms. 20logU-wy=0,5 x (20logU-we)=20log(Uwe0,5) po redukcji otrzymujemy prostą zależność między napięciami: wyjściowym i wejściowym procesu Uwy=(Uwe)0,5.

Wstępne analizy wykazują istotne problemy z bezpośrednim zastosowaniem aplikacji NE571 do budowy kompresora audio. Charakterystyka pracy kompresora, zgodnie z wyjaśnieniami w materiałach źródłowych producenta jest dostosowana optymalnie do wymogów skutecznego procesu kompandorowego, czyli nierozerwalnie po sobie następujących kompresji i dekompresji sygnału .

Jeżeli rozważymy warunki pracy pojedynczego układu kompresora w kanale typowego toru nagłośnieniowego dojdziemy do następujących wniosków. Dla ułatwienia przyjmiemy wartość 1V jako napięcie odniesienia i poziom OdB dla układu komparatora. Dla napięć wejściowych na poziomie 100 L/V (-80dBm) wzmocnienie kompresora wynikające z różnicy poziomów Uwy / Uwe wynosi -40dB/-80dB =40dB czyli Gu=100, a dla Uwe =1mV (-60dBm) osiąga jeszcze wartość Gu =32. Układ pracuje efektywnie z średnim poziomem wejściowym około 1,4 Vrms (+3dBm) i do obsługi gitary lub mikrofonu wymaga niskoszumnego przedwzmacniacza o wzmocnieniu ponad +20dB lub pracy w obwodzie efektów wzmacniacza gitarowego "Send - Return" . Poziom szumu zawartego w tak przygotowanym sygnale z pewnością przekroczyłby wartość -80 dBm. Dodatkowe przydźwięki kabli gitary lub mikrofonu oraz szmery, stuki wywołane dotykaniem i obsługa mechaniczna takich źródeł są słyszalne przy tradycyjnym procesie wzmocnienia, zatem osiągają poziom powyżej -60dBm. Wzmocnienie w warunkach podstawowego trybu pracy kompresora NE571 podniesie poziom opisanych szumów i zakłóceń sygnału wejściowego o 40dB do 30dB. Po kompresji osiągnęłyby one poziom od -40dBm do nawet -30dBm. Taka wielkość szumów i zakłóceń, to niemal ich wyeksponowanie do niewyobrażalnie dokuczliwego poziomu. Kompresory jednokrotnego działania (finalne) stosowane w torach wzmacniaczy gitarowych mają inną, bardziej symetryczną charakterystykę działania. Oddziaływanie na poziom wzmocnienia sygnału wejściowego jest skoncentrowane w zakresie wielkich wartości sygnału, powyżej poziomu neutralnego 0 dB przetwarzanego w stosunku Uwy/Uwe jak 1:1. Przy porównaniu porównawczym układu stanowiącego wyposażenie "markowego" Combo na stanowisku pomiarowym, dla sygnałów o poziomie powyżej -30dBm charakterystyki NE571 i badanego kompresora były zgodne. Poniżej -40dBm występowały już istotne różnice. Niezbędny zabieg zmniejszenia początkowej (maksymal-



Rys. 5 Schemat ideowy

nej) wartości wzmocnienia sygnału do wartości około10 dB (około 3,2) okazał się w praktyce banalnie prostym przedsięwzięciem. Metoda wypracowana na drodze doświadczalnej okazała się prostsza od sugerowanej przez producenta i równie skuteczna. Wzrost poziomu niepożądanych zakłóceń rezydujących w sygnale wejściowym poniżej -50dBm jest po modyfikacji mało znaczącym, a niewątpliwie użytecznym. Składowe sygnału o poziomie powyżej -30dBm są przetwarzane zgodnie z naturalną charakterystyką NE571. Zakres powyżej 0 dBm jest bardzo istotny dla zapobiegania przed przesterowaniem kolejnych elementów toru elektroakustycznego, co jest podstawowym motywem instalowania kompresorów, podobnie jak układu "ALC". W trybie pracy "ALC' potencjometr P1 reguluje wzmocnienie w zakresie od 9db (Gu = 3), gdy P1=0 do 25dB (Gu=18) dla P1=470k. Charakterystyki uzyskane z pomiarów układu rzeczywistego, przy uwzględnieniu błędów pomiaru są bardzo zbliżone do wartości obliczeniowych. Wpływ rezystora R1 =10k tłumiącego około 20% sygnału dostarczanego z wejścia do toru wzmacniacza o regulowanym wzmocnieniu okazuje się być bardzo silny. R1 przyczynia się jednak do efektywnego przyspieszenia reakcji prostownika i bramki G regulującej wzmocnienie toru sygnałowego przy skokach narastających amplitudy. Problem ten zostanie jeszcze poruszony. Kształt krzywej i wartości napięcia wyjściowego dla R1=10k odpowiadają zależności : Uwy=(0,7Uwe)0,5

Symetryczne oddziaływanie kompresji na sygnał wejściowy zarówno poniżej, jak i powyżej poziomu 0dBm ma istotne znaczenie dla równomiernego rozkładu działania urządzenia bez nadmiernego odkształcania oryginalnej relacji głośności elementów sygnału. W sygnałach polifonicznych o dobrze rozróżnialnych elementach zachowanie relacji ich poziomów pomimo "spłycenia" dynamiki nie zmienia ogólnego wrażenia u słuchającego. Te właściwości kompresora stanowią istotną różnicę użytkową pomiędzy szlachetnym kompresorem i radykalnym układem ALC. Istnieją okoliczności , w których użycie większej wartości maksymalnego kompresora jest możliwe i zalecane, jednak nie więcej niż 30dB. Jest to możliwe w warunkach bliskiej współpracy ze źródłami o gwarantowanym, niskim poziomie szumów i innych zakłóceń, jak cyfrowe odtwarzacze multimedialne wyższej klasy. Dlatego z sygnału wejściowego z szumem na poziomie nie przekraczającym -95dBm, po podniesieniu o 30dB uzyskamy mniej niż -65dBm. W praktyce jest to mniej niż np. w analogowej radiofonii UKF FM. Sygnał wyjściowy użytkowo nienaganny jest jednak skomprymowany do zakresu dynamiki 50dB, do wszelkich zastosowań.

Konstrukcja płytki i zalecenia konstrukcyjne jej zastosowania

Schemat układu "Compres-sor/ ALC" jest przedstawiony w konwencji elektrycznej dla ułatwienia identyfikacji z konstrukcją płytki. Przydatne do analizy są prezentowane wcześniej schematy ideowe z opisem wyprowadzeń zgodnym z obudową DIP 16 układu NE571 lub NE570.

Sposób i zasady instalowania płytki w obudowach indywidualnych lub wewnątrz innych urządzeń powinny być podobne, jak wysokoczułych przedwzmacniaczy wzmacniaczy mikrofonowych.

Pomimo ograniczenia wzmocnienia układu "Compressor", wzmocnienie elementów układu dla konfiguracji "ALC" osiąga 25dB. Indywidualna obudowa całkowicie i obustronnie metalowa jak np. pedał gitarowy, pozwala na wykonanie połączenia do 10cm bez przewodów

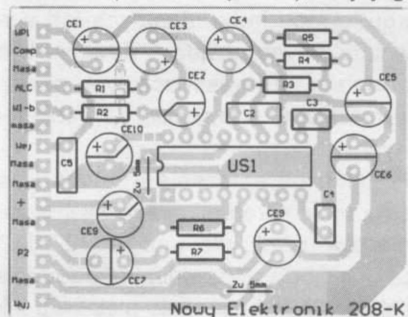
ekranowanych. Należy jednak unikać bezpośredniego łączenia w wiązki przewodów obwodu wejścia i wyjścia. W warunkach innych zastosowań należy stosować przewody ekranowane we wszystkich obwodach wejścia i wyjścia, potencjometru P1 i P2 oraz obydwu sekcji przełącznika WP1-a i b oraz WP 2.

Pobór prądu przez układ zasilany napięciem +9V nie powinien przekraczać 5mA.

Efekt pracy układu w obydwu trybach, a zwłaszcza przy dużym wzmocnieniu ALC wymaga niezmienności wstępnie ustawionych parametrów w torze poprzedzającym układ kompresorowy. W przypadku wielu wykonań wzmacniaczy gitarowych za wejściem "Return" brak jest narządzi regulacji poziomu sygnału z przystawki.

Z danych w tabeli pomiarów oraz jej prezentacji graficznej wynika, że średnie wartości sygnału wejściowego, szacowane na 1,4Vrms są na wyjściu układu kompresorowego zaniżone o 30-50% od tej wartości. W trybie "Compressor" poziom wyjściowy można skorygować o 5-10% przez zmianę poziomu sygnału wejściowego. W trybie ALC brak takiej reakcji w tym zakresie zmian. Wzmocnienie minimum 1,5-krotne za układem kompresorowym zrealizowane na niewykorzystanym wzmacniaczu II kanału układu scalonego jest konieczne dla odpowiedniego wysterowania następnych elementów toru elektroakustycznego. Zbyt duże wzmocnienie powoduje przesterowanie samego wzmacniacza buforowego w fazie "ataku" sygnału wejściowego na kompresor lub układ ALC, które adoptują swoje wzmocnienie w określonym czasie. Przy zasilaniu + (12-13)V możliwe jest wykorzystywanie bufora ze wzmocnieniem nawet 2,5.

Obwód regulacji wzmocnienia bufora wyjściowego należy zmodyfikować przez dodanie lub ujęcie wartości rezystora R7 (lub zewnętrznie), aby jego



Rys. 6 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

maksymalne wzmocnienie mierzone między wyjściem do P2 z CE6 (pkt.13 płytki), a wyjściem z CE9 (pkt.15 płytki) nie przekraczało 2 razy. Regulacja poziomu sygnału może być wykonana z pominięciem układu dodatkowego wzmacniacza zawartego w drugim kanale NE571.

Inne problemy konstrukcyjne

Pod względem skuteczności działania obydwu trybów pracy urządzenia "Compressor" i "ALC" przewyższają konstrukcje zawierające 2 - 3 średniej klasy wzmacniaczy operacyjnych, którym towarzyszy 5-krotnie więcej elementów biernych.

Drobne, ale osiągnięte drogą czasochłonnych prób modyfikacje układu pozwoliły na rezygnację proponowanej przez producenta rozbudowy układu o dodatkowe wzmacniacze przyspieszające pracę detektora sterującego bramką wzmocnienia G w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego wzmacniacza. Problem występuje zwłaszcza przy dużym wzmocnieniu w układzie ALC. Okazało się bowiem, że jest zbyt wolne narastanie napięcia na wyjściu wspomnianego detektora. Nagły wzrost napięcia wejściowego od wartości 1 mVrms do 1 Vrms powodował krótkotrwałe (3-5) ms przesterowanie wzmacniacza operacyjnego kompresora lub bufora. Wysoka wartość wzmocnienia dla "ciszy" nie zdążyła być dostosowana do aktualnej wartości sygnału wejściowego. Redukcja wzmocnienia maksymalnego przyspiesza adaptację układu regulacyjnego do nagłych wzrostów amplitudy sygnału wejściowego. Podobnie jak w trybie "Com-pressor" za pomocą rezystoraR9, w trybie "ALC" jest realizowana przez rezystancję potencjometru P1. Osiągane wartości wzmocnienia układu ALC są jednak 6-krotnie większe i to rodzi problemy. Przez czas kilku milisekund amplituda nadmiernie wzmocnionego sygnału przekracza dopuszczalne wartości sygnału w stopniach końcowych wzmacniacza i buforowego. To zjawisko eliminuje zmniejszenie czułości układu ALC z pomocą potencjometru P1. Skutecznym środkiem zapobiegawczym jest w tym przypadku zwiększenie napięcia zasilania, celem zwiększenia maksymalnej amplitudy napięcia wyjściowego wzmacniaczy w NE 571, jednak z uwagi na przeznaczenie układu i z założenia możliwość zasilania bateryjnego 9V (w praktyce nawet 7, 5V) należało poszukiwać innych kompromisowych rozwiązań nie zmieniających drastycznie układ. Połączenie wejścia detektora w trybie ALC bezpośrednio do wejścia płytki, a wejścia wzmacniacza o regulowanym wzmocnieniu poprzez rezystor R1=10k, dodatkowy w stosunku do już istniejącego w strukturze wewnętrznej NE571 rezystora o wartości 20k oraz 2-krotne zwiększenie pojemności kondensatora CE2 dla zminimalizowania reaktancji obwodu zasilania prostownika pozwoliło przyspieszyć reakcję układu.

Zmiany poziomów sygnału wyjściowego dla trybu ALC są za sprawą R1 znaczące, ale możliwe do skompensowania w stopniu wzmacniacza buforowego.

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 4k7
R2 - 100k
R4 - 33k
R5 - 33k
R6 - 10
R7 - 10k
R8 - 12k
R9 - 220k

Kondensatory:

CE1 - 4,7μF/16V
CE2 - 4,7μF/16V
CE3 - 2,2μF/16V
CE4 - 2,2μF/16V
CE5 - 10μF/16V
CE6 - 4,7μF/16V
CE7 - 4,7μF/16V
CE8 - 4,7μF/16V
CE9 - 100μF/16V
CE10 - 1μF/16V
C2 - 4,7pF
C3 - 220pF
C4 - 220pF
C5 - 22pF

Półprzewodniki:

US1 - NE570 (NE571)

Inne:

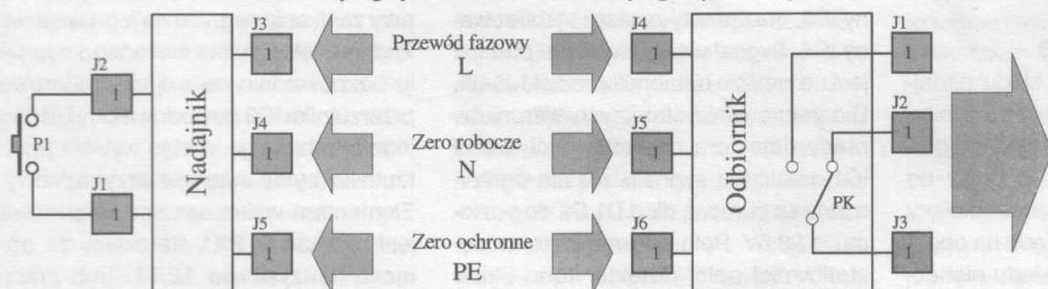
P1 - 470k/A
P2 - 100k/A
WP1 - przełacznik
WP2 - przełącznik
G1 - gniazdo
G2 - gniazdo
G3 - gniazdo
Płytka - 208-K

Jednokanałowa sygnalizacja siecią energetyczną

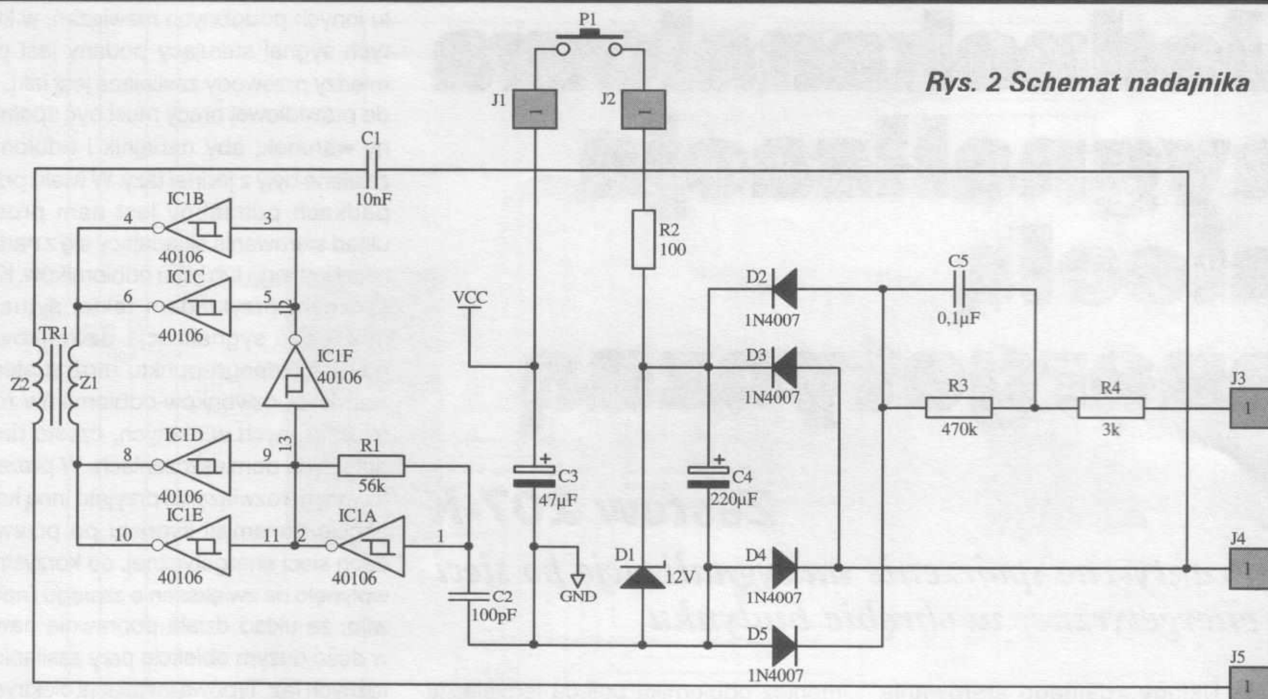
Zestaw 207-K

Praktyczne spojrzenie na sygnalizację po sieci energetycznej w obrębie budynku

Układy zdalnego sterowania wśród czytelników cieszą się niesłabnącym zainteresowaniem. Wśród prezentowanych rozwiązań, które ukazały się na łamach NE dominują mniej, lub bardziej rozbudowane konstrukcje, które jako medium transmisyjne wykorzystują promieniowanie podczerwone lub fale radiowe. W każdym ze wspomnianych przypadków mamy do czynienia z przenośnym nadajnikiem pilotem i stacjonarnym odbiornikiem z układem wykonawczym. W sytuacji, gdy zarówno odbiornik jak i nadajnik mają być stacjonarne i zasilane z sieci energetycznej, rodzi się pytanie czy nie można by wykorzystać przewodów sieci energetycznej jako medium transmisyjne. System taki, w którym sieć energetyczną wykorzystuje się zarówno do zasilania, jak i sterowania pracą odbiorników doczekał się opatentowania w 1896 roku i wykorzystywany był do sterowania oświetleniem ulicznym. Wraz z rozwojem mikroelektroniki pojawiło się wiele ciekawych rozwiązań i układów scalonych opracowanych specjalnie do zastosowania w domowych systemach zdalnego sterowania. Główną zaleta takiego systemu jest uniwersalność i łatwość instalacji, gdyż montaż odbiornika polega jedynie na umieszczeniu go w gniazdku sieciowym. Przykładem takiej zaawansowanej konstrukcji jest układ TDA5051 f-my Philips. Układ ten przeznaczony jest do transmisji z modulacją ASK (kluczowanie przesunięciem amplitudy) przez domową sieć energetyczną. Układ zapewnia transmisję ze standardowymi szybkościami 600/1200 bodów. Cyfrowa generacja nośnej oraz synchronizacja toru nadawczego i odbiorczego z generatora kwarcowego lub kontrolera nadrzędnego, czyni go bardzo uniwersalnym i łatwym w wykorzystaniu nawet w dość złożonych aplikacjach i sterowaniu z komputera PC. Przy wielu bezspornych zaletach układ posiada także wady. Jedną z nich na pewno jest cena układu ok. 50-70zł. oraz fakt, że jest trudno dostępny i tylko w obudowie SO16 do montażu powierzchniowego. Układ zdalnego sterowania z wykorzystaniem przewodów sieci energetycznej był już publikowany na łamach NE (patrz nr 2/3 2000). Mimo dużej prostoty i stosunkowo niskim kosztom wykonania wspomniany system pozwalał na sterowanie z jednego nadajnika do 256 urządzeń ZAŁ/WYŁ. Wadą tego systemu, jak i wielu innych podobnych rozwiązań, w których sygnał sterujący podany jest pomiędzy przewody zasilające jest fakt, że do prawidłowej pracy musi być spełniony warunek, aby nadajnik i odbiornik zasilane były z jednej fazy. W wielu przypadkach potrzebny jest nam prosty układ sterowania składający się z nadajnika i jednego lub kilku odbiorników. Klasycznym przykładem takiej sytuacji może być sygnalizacja dzwonkowa, gdzie z jednego punktu można sterować kilka dzwonków-odbiorników rozmieszczonych w różnych, często dość odległych pomieszczeniach. W prezentowanym rozwiązaniu przyjęto inną koncepcję transmisji sygnału po przewodach sieci energetycznej, co korzystnie wpłynęło na zwiększenie zasięgu i sprawiło, że układ działa poprawnie nawet w dość dużym obiekcie przy zasilaniu z różnych faz. Typowa instalacja elektryczna, to tzw. układ TN-C, w którym występuje przewód fazowy oraz tzw. przewód PEN pełniący rolę przewodu ochronno-neutralnego. Zastosowanie wspólnego przewodu PEN, który jest jednocześnie przewodem, przez który płynie prąd roboczy jak i jest przewodem ochronnym, niesie wiele komplikacji i zagrożeń. Jako przykład niech posłuży nam sytuacja, w której dojdzie do przerwy w obwodzie przewodu PEN, np. w gniazdku z "bolcem", do którego włączona jest lutownica grzałkowa. W sytuacji o której tu mowa, na metalowym grocie lutownicy pojawi się pełne napięcie sieci ograniczone tylko rezystancją grzałki. Dotknięcie grota lutownicy grozi porażeniem, a w skrajnym przypadku nawet śmiercią. Wychodząc naprzeciw licznym postulatom SEP i wymaganiom Unii Europejskiej wprowadzono nową normę PN-IEC 60364 "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych", która szczegółowo precyzuje sposób wykonania instalacji elektrycznej w nowo budowanych budynkach oraz sieci modernizowanych. Nie wnikając w jej zawiłości i wynikające z normy akty prawne wystarczy wspomnieć, że norma ta wprowadziła



Rys. 1 Schemat blokowy



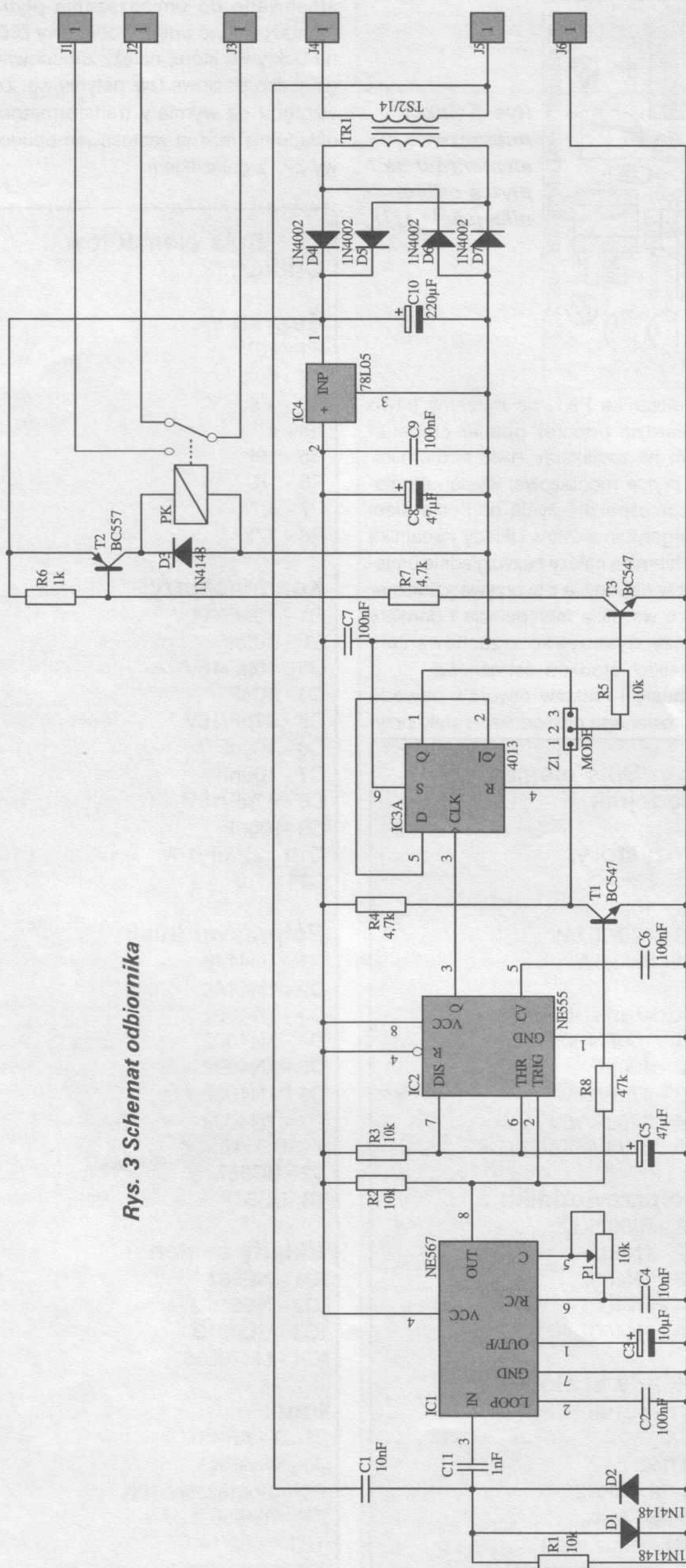
Rys. 2 Schemat nadajnika

"nową jakość", jeżeli chodzi o bezpieczeństwo użytkowników instalacji energetycznych. Norma ta zakłada wykonanie całej instalacji elektrycznej w mieszkaniu jako trójprzewodowej (przewód fazowy L, przewód neutralny N i przewód ochronny PE) lub instalacji pięcioprzewodowej (przewody fazowe L1; L2; L3; przewód neutralny N i przewód ochronny PE). Dodanie trzeciego przewodu ochronnego PE umożliwiło zastosowanie tzw. wyłącznika różnicowego, który w przypadku pojawienia się różnicy prądu w przewodach roboczych (L1-N) wyłączy odbiornik spod napięcia sieci energetycznej. Jak wspomniano na wstępie w prezentowanym rozwiązaniu sterowania przez sieć energetyczną przyjęto odmienny, niż w podobnych konstrukcjach sposób transmisji. Odmienność ta polega na wykorzystaniu przewodu neutralnego N i ochronnego PE. Taki sposób włączenia urządzenia wprowadza pewną asymetrię sieci, konsekwencją której jest prąd upływu <2mA. Prąd ten jest porównywalny, a w wielu przypadkach mniejszy od tego, jaki wprowadza np. włączenie lodówki, czy pralki.

Budowa i działanie

Schemat ideowy układu nadajnika przedstawia rys. 2, a układu odbiorczego rys. 3. Układ jest niezwykle prosty i łatwy w uruchomieniu, przez co może go wykonać nawet początkujący elektronik. Jednak ze względu na obecność w wielu punktach układu niebezpiecznego dla życia napięcia sieci energetycznej, oraz wymaganej znajomości wykonywania instalacji elektrycznej, przeznaczony jest dla bardziej doświadczonych energoelektroników. Nadajnik, którego schemat przedstawia rys. 2. zbudowano w oparciu o jeden układ scalony IC1. Bramka IC1A wraz z elementami R1,C2 tworzy generator, który generuje falę prostokątną o częstotliwości 100kHz. Pozostałe bramki układu IC1 to inwerter IC1F, oraz przeciwsobny driver bramki IC1B,C,D,E, którego obciążenie stanowi uzwojenie pierwotne transformatora separującego TR1. Układ generatora zasilany jest napięciem 12V z sieci energetycznej za pomocą prostego beztransformatorowego zasilacza, diod D1-D5 i kondensatorów C4-C5. Sterowanie pracą generatora odbywa się za pomocą przycisku P1, którego zwarcie powoduje podanie napięcia wielkiej częstotliwości na zaciski wyjściowe nadajnika J4-J5.

Odbiornik, którego schemat ideowy przedstawia rys.3., to bardziej złożona konstrukcja. Jej trzon stanowią: detektor częstotliwości IC1, układ eliminujący zakłócenia IC2, przerzutnik bistabilny IC3, oraz prosty zasilacz stabilizowany IC4. Sygnał wejściowy w.cz. podany jest na wejście odbiornika zaciski J5-J6. Dla zachowania stabilnych warunków pracy detektora częstotliwości, układ IC1 amplituda sygnału została ograniczona za pomocą diod D1,D2 do poziomu +/-0,6V. Rolę dyskryminatora częstotliwości pełni detektor tonu układ NE567 f-my Philips. Mimo stosunkowo złożonej struktury wewnętrznej, układ zawiera miedzy innymi pętlę synchronizacji fazowej. Jego aplikacja jest bardzo prosta. Elementy bierne będące w bezpośrednim otoczeniu układu IC1 wyznaczają jego punkt pracy, przy czym elementy C4,P1 częstotliwość "trzymania" wewnętrznej pętli synchronizacji fazowej zgodnie z zależnością Fo = 1/ 1.1*P1*C4. Szerokość użytecznego pasma jest dość wąska i wynosi tylko +/-4%. Wyjście detektora tonu końcówka 8 IC1 to wyjście typu otwarty kolektor, stąd konieczność "podciągnięcia" go do potencjału Vcc za pomocą rezystora R2. Pojawienie się na wejściu odbiornika sygnału leżącego w paśmie "trzymania" detektora tonu powoduje pojawienie się poziomu niskiego na jego wyjściu końcówka 8. Ujemne zbocze tego sygnału powoduje wyzwolenie przerzutnika monostabilnego IC2 na okres ok. 1.1s i zmianę stanu na przeciwny na wyjściach przerzutnika IC3. Zastosowanie multiwibratora monostabilnego jest konieczne, gdyż sygnał z wyjścia detektora tonu nie jest idealnym prostokątem, co szczególnie objawia się przy zanikaniu sygnału na jego wejściu. Podanie takiego zaśmieconego sygnału bezpośrednio na wejście zegarowe przerzutnika IC3 powodowałoby błędną jego interpretację, a stan wyjścia przerzutnika byłby zupełnie przypadkowy. Elementem wykonawczym odbiornika jest przekaźnik PK1 sterowany za pomocą tranzystorów T2,T3. Tryb pracy

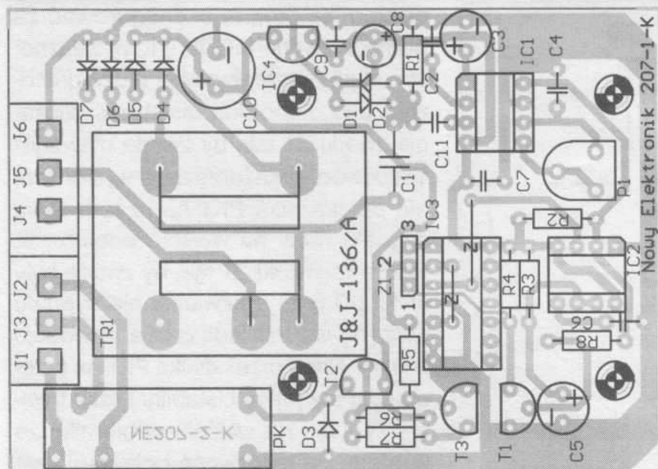


Rys. 3 Schemat odbiornika

odbiornika można skonfigurować za pomocą zworki MODE Z1. W zależności od jej położenia układ może pracować jako mono- lub bistabilny. Włożenie zworki Z1 tak, by zwarte były styki 1-2 powoduje każdorazowe wysterowanie przekaźnika PK1 na czas trwania sygnału w.cz. na wejściu odbiornika. Włożenie zworki Z1 tak, by zwarte były styki 2-3 przy pojawieniu się sygnału w.cz. na wejściu odbiornika powoduje zmianę stanu przekaźnika PK1 na przeciwny. Przy pracy bistabilnej czas trwania sygnału na wejściu odbiornika ze względu na możliwość pojawienia się zakłóceń nie powinien trwać dłużej niż 1s. Układ odbiornika zasilany jest napięciem 5V z prostego zasilacza stabilizowanego zbudowanego w oparciu o układ IC4 LM78L05, a obwód przekaźnika PK1 niestabilizowanym napięciem 12V.

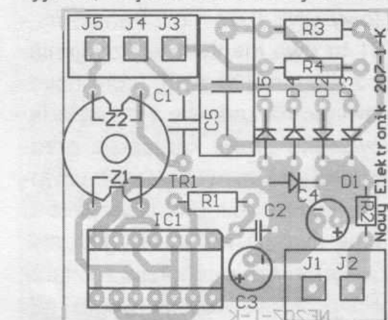
Montaż i uruchomienie

Układ nadajnika i odbiornika zmontowano na jednostronnych obwodach drukowanych, których mozaiki ścieżek i rozmieszczenie elementów przedstawiają rys.4 i rys.5. Montaż rozpoczynamy od wykonania w płytce odbiornika dwóch zwór z cienkiej srebrzanki. Zwory te oznaczone jako "Z", zlokalizowane są pod układem scalonym IC3, dlatego jest tak ważne, aby wykonać je w pierwszej kolejności. Następnie montujemy wszystkie elementy elektroniczne w tradycyjny sposób. Jak zwykle najpierw montujemy elementy najmniejsze montowane na płasko (rezystory-diody), a później stopniowo coraz większe. Transformator separujący generatora TR1 musimy wykonać we własnym zakresie. Do wykonania transformatora niezbędny nam będzie rdzeń ferrytowy o średnicy 14mm wykonany z materiału F1001 i stałej AL. = 1200. Potrzebny będzie także odpowiedni karkas i przewód nawojowy DNE 0,07 mm. Transformator TR1 to dwa identyczne uzwojenia, każde z nich to 300 zwoi, które najlepiej nawinąć na karkasie z przegrodą. W przypadku braku karkasu z przegrodą należy najpierw wykonać uzwojenie pierwotne, następnie uzwojenie to izolujemy dwoma warstwami folii styrofleksowej (może pochodzić ze starego kondensatora styrofleksowego) i nawijamy uzwojenie wtórne. Ze względów montażowych pożądane jest, aby wy-



Rys. 5 Rozmieszczenie elementów na płytce odbiornika (skala 1:1)

prowadzenia uzwojenia pierwotnego i wtórnego znajdowały się po przeciwległych stronach karkasu. Teraz pozostaje jedynie złożyć rdzeń i tak wykonany transformator przykręcić lub przykleić do płytki montażowej nadajnika. Zdobycie odpowiedniego rdzenia ferrytowego nie jest sprawą prostą. W rozwiązaniu modelowym zastosowano F1001 o stałej AL1200, gdyż taki był pod ręką. Do wykonania transformatora TR1 można stosować dowolny inny rdzeń o podobnych wymiarach i zbliżonej stałej AL. W przypadku znacznych różnic stałej AL należy odpowiednio skorygować liczbę zwoi. Poprawnie zmontowany ze sprawnych elementów układ powinien działać od pierwszego włączenia, a jedyną regulację, jaką musimy przeprowadzić, to ustawienie za pomocą potencjometru P1 zakresu "trzymania" pętli synchronizacji fazowej detektora częstotliwości odbiornika układ IC1. Włączamy generator-nadajnik ze zwartym przyciskiem do gniazdka sieciowego zgodnie z rys.2. W odbiorniku zworę Z1 ustawiamy w pozycji 1-2 (praca monostabilna), teraz za pomocą potencjometru P1 należy doprowadzić do niskiego stanu na wyjściu detektora częstotliwości końcówka 8 IC1. Niski stan na wspomnianym wyjściu, to jednoczesne wysterowanie



Rys. 4 Rozmieszczenie elementów na płytce nadajnika (skala 1:1)

przekaźnika PK1, co możemy łatwo stwierdzić poprzez pomiar omomierzem na zaciskach J1-J3 odbiornika. Na płytce montażowej występuje niebezpieczne dla życia napięcie sieci energetycznej 220V. Układy nadajnika i odbiornika należy bezwzględnie umieścić w obudowie z tworzywa sztucznego, a wszelkie manipulacje i pomiary należy wykonywać z zachowaniem wszelkich środków ostrożności.
Wymiary i rozstaw otworów obwodu drukowanego odbiornika zostały przystosowane do umieszczenia płytki montażowej we wnętrzu obudowy Z30, na pokrywie której należy zabudować gniazdko sieciowe tzw. natynkowe. Ze względu na wymiary transformatora układu nie można zastosować obudowy Z27 z gniazdkiem.

Spis elementów Nadajnik

Rezystory:
R1 - 56k
R2 - 100
R3 - 470k/0,5W
R4 - 3k/0,5W

Kondensatory:
C1 - 10nF/400V
C2 - 100pF
C3 - 47µF/16V
C4 - 220µF/16V
C5 - 0,1µF/400V

Półprzewodniki:
D1 - BZX85/12
D2 - 1N4007
D3 - 1N4007
D4 - 1N4007
D5 - 1N4007

Układy scalone:
IC1 - 40106

Inne:
J1-J2 - ARK2
J3-J5 - ARK3
TR1 - patrz tekst
P1 - przycisk niestabilny

Spis elementów Odbiornik

Rezystory:
R1 - 10k
R2 - 10k
R3 - 10k
R4 - 4,7k
R5 - 10k
R6 - 1K
R7 - 4,7k
R8 - 47k

Kondensatory:
C1 - 10nF/400V
C2 - 100nF
C3 - 10µF/16V
C4 - 10nF
C5 - 47µF/16V
C6 - 100nF
C7 - 100nF
C8 - 47µF/16V
C9 -100nF
C10 - 220µF/16V
C11 - 1nF

Półprzewodniki:
D1 - 1N4148
D2 - 1N4148
D3 - 1N4002
D4 - 1N4002
D5 - 1N4002
D6 - 1N4002
D7 - 1N4002
T1 -BC547
T2 - BC557
T3 -BC547

Układy scalone:
IC1 - NE567
IC2 - NE555
IC3 - CD4013
IC4 - LM78L05

Inne:
J1-J3 - ARK3
J4-J5 - ARK3
P1 - montażowy 10K
PK - RM96P 12V
TR1 - TS2/14
Z - PLS3

Układ L200 - regulator napięcia

Zestaw 205-K

Od kilku lat na rynku elektronicznym dostępny jest układ regulatora napięcia typu L200 produkowany przez firmę ST. Regulator jest łatwy do stosowania w aplikacjach i niezbyt drogi.

Układ ten specjalnie nie cieszył się wielkim zainteresowaniem autorów konstruujących urządzenia, jak i samych czytelników. W prasie elektronicznej nie ma za wiele opracowań zawierających w swej konstrukcji L200, a szkoda! Analizując fabryczne noty aplikacyjne utwierdziłem się w przekonaniu, że warto przy pomocy układu wykonać kilka ciekawych urządzeń zasilających. L200 - regulator dodatniego napięcia zawierający ogranicznik prądu, układ dostarcza napięcia w zakresie od 2,85V do 36V i wydajności prądowej do 2A. Układ do zastosowań domowych dostępny jest w obudowie typu Pentawatt rys.1. Natomiast w zastosowaniach profesjonalnych i militarnych producent oferuje układy w obudowie TO-3. Rys. 2 przedstawia schemat blokowy struktury wewnętrznej L200, podzielonej na następujące bloki:

- napięcie odniesienia 2,77V
- układ wykonawczy
- wzmacniacz błędu
- zabezpieczenie termiczne
- zabezpieczenie przeciążeniowe S.O.A
- zabezpieczenie przepięciowe (zabezpiecza układ przed napięciem wejściowym wyższym niż 60V)
- komparator (ogranicznik prądu)

Ilość różnego typu zabezpieczeń jest podstawową zaletą regulatora. Na rys.3 przedstawiono podstawowy schemat aplikacyjny L200 pracujący jako regulator napięcia, zawiera tylko trzy elementy zewnętrzne rezystory R1,R2,R3. Dwa z nich R1 i R2 odpowiedzialne są za ustalenie wartości napięcia wyjściowego. Rezystor R3 służy do ustalenia prądu odcięcia. Dopuszcza się nie stosowanie rezystora i zwarcie wyprowadzeń 2 i 5, lecz powoduje to wyłączenie ogranicznika prądu.

Wartość napięcia wyjściowego oblicza się ze wzoru:

Vo = Vref(1+R2/R1)

gdzie:

Vo - napięcie wyjściowe

Vref - napięcie odniesienia = 2,77V

W tabeli 1 przedstawione zostały przykładowe wartości rezystorów R1 i R2 oraz odpowiadające nim napięcia wyjściowe.

Wartość prądu odcięcia oblicza się ze wzoru:

Io = V2-5/R3

gdzie:

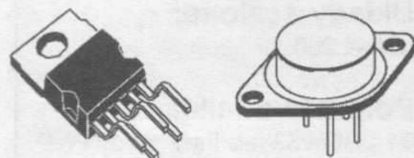
Io - to prąd odcięcia

V2-5 - napięcie między wyprowadzeniem 2 i 5 = 0,45V

Rys.4 przedstawia L200 pracujący jako ogranicznik prądowy. W tym układzie pracy napięcie wejściowe równe jest wyjściowemu pomniejszone o spadek napięcia na rezystorze R.

Prąd odcięcia obliczamy korzystając ze wzoru:

Io = V2-5/R.



Pentawatt® TO-3 (4 lead)

Rys.1 Typ obudowy L200

Przykłady zastosowań

Płynna regulacja napięcia wyjściowego Na rys.5 przedstawiony został schemat z ograniczeniem prądowym i z płynną regulacją napięcia wyjściowego realizowaną poprzez zastosowanie zamian rezystora R2 potencjometru. Korzystając z wcześniej podanych wzorów należy dobrać wartość rezystora R3 ustalającego prąd odcięcia. I tak dla prądu 2,3A wartość R3 powinna wynosić 0,2ohm. Należy przy tym pamiętać, aby układ L200 mocować na radiatorze, co zapobiega załączeniom układu zabezpieczenia termicznego, a co za tym idzie niechcianym wyłączeniom napięcia zasilającego urządzenia.

Tabela 1

Vo (napięcie wyjściowe)	R1 +/- 1%	R2 +/- 1%
5V	1,5k	1,2k
12V	1k	3,3k
15V	750	3,3k
18V	330	1,8k
24	510	3,9k

Cyfrowy regulator napięcia

Zaprezentowane na rys.6 rozwiązanie umożliwia skokową regulację napięcia przy pomocy portu LPT komputera PC, mikrokontrolera lub zwykłego obrotowego przełącznika. Wartość napięcia wyjściowego zależy od dzielnika złożonego z rezystora R5 i kombinacji rezystorów R1-R4. Rezystory są załączane przy pomocy tranzystorów T1-T3, na których bazy podawane są sygnały sterujące. Zwiększając liczbę rezystorów i sterowanych tranzystorów zwiększymy zakres regulowanego napięcia wyjściowego. Włączenie tranzystora T5 powoduje zwarcie wyprowadzenia PIN2 do masy, co powoduje zablokowanie regulatora.

Układ miękkiego startu

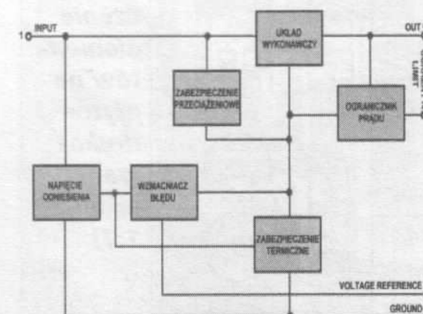
Niektóre urządzenia wymagają stopniowego wzrostu napięcia zasilającego. W tym celu potrzebny jest układ do tzw. miękkiego startu. Rys.7 przedstawia podstawowy układ pracy regulatora, w którym dodatkowo pomiędzy wejście PIN2, a masę układu włączono kondensator elektrolityczny C1. Od jego pojemności zależy czas startu, który obliczymy korzystając ze wzoru:

Ton = C x Vo x R / 0,45

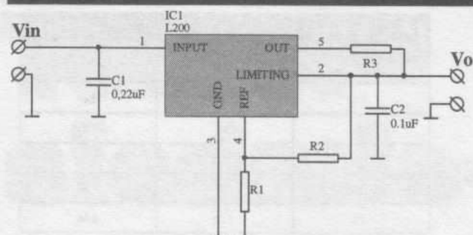
gdzie:

C - pojemność kondensatora

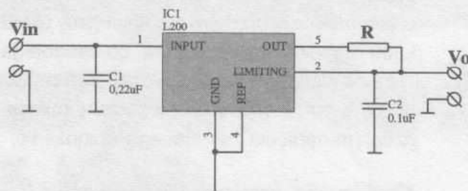
Modyfikacja podstawowej wersji regulatora polegająca na wpięciu równolegle z rezystorem R1 fotorezystora FR1 przedstawiono na rys.8. Zmiany rezystancji FR1 powodują zmianę napięcia wyjściowego regulatora pod wpływem zmian natężenia oświetlenia ze-



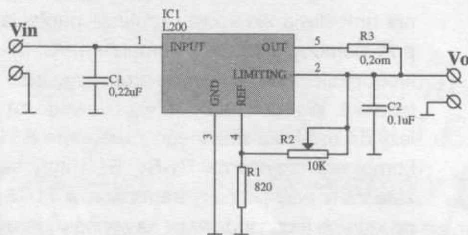
Rys. 2 Schemat blokowy



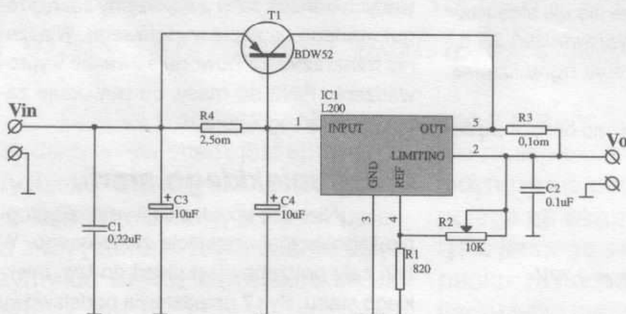
Rysunek 3



Rysunek4



Rysunek 5



Rysunek 9

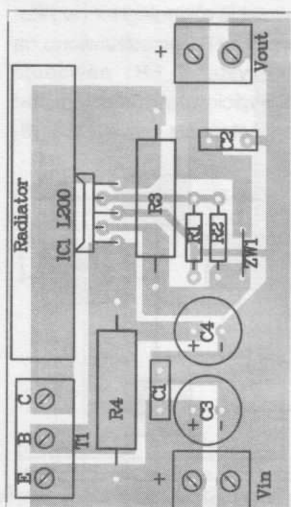
Rysunek 6

Rysunek 8

wnętrznego. Układ może być wykorzystany jako regulator - sterownik oświetlenia.

Regulator o zwiększonej wydajności prądowej

Przykład zwiększenia wydajności prądowej regulatora przedstawiony jest na rys.9. Zazwyczaj zwiększenie wydajności prądowej wiąże się z zastosowaniem w układzie dodatkowego tranzystora z kilkoma elementami dodatkowymi. W tym rozwiązaniu wykorzystano tranzystor mocy PNP typu BDW52, co pozwoliło na zwiększenie prądu wyjściowego do 4,5A. Wartość rezystora ograniczającego prąd R3 przy prądzie odłączenia 4,5A powinna wynosić 0,1ohm. Całość została zmontowana na jednostronnej płytce drukowanej (rys.10). Tranzystor mocy zamocowano na radiatorze umocowanym poza płytką. Do podłączenia wyprowadzeń tranzystora służy złącze śrubowe ARK. Aby praca zasilacza była bardziej stabilna należy L200 umieścić na oddzielnym radiatorze. W naszym modelu do chłodzenia L200 użyliśmy radiatora z wymuszonym przepływem powietrza. Z własnego doświadczenia wiem, że przy stosowaniu L200 należy zapewnić bardzo dobre chłodzenie oraz dobrać odpowiednią wartości rezystora ograniczającego. Najlepiej użyć fabrycznych rezystorów ceramicznych. Źle dobrana wartość rezystora ograniczającego, złe chłodzenie, zimne luty mogą powodować załączanie się wewnętrznych układów zabezpieczeń, co z kolei powoduje przerwy w zasilaniu urządzeń i zdenerwowanie u elektronika amatora. Ta cecha układu może być odbierana jako zaleta lub wada. Jedno jest pewne, L200 wymaga od użytkownika dokładności i nie toleruje "elektronicznego niechlujstwa". Ilość rozwiązań proponowanych przez producenta sprawia, że na ich omówienie zabrakłoby miejsca na łamach Nowego Elektronika. Do omówienia wybraliśmy tylko podstawowe aplikacje, które są najważniejsze z punktu widzenia elektronika amatora. Po więcej informacji i rozwiązań odsyłamy do not katalogowych i aplikacyjnych dostępnych na stronie producenta www.st.com.



Rys. 10 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 820
R2 - 10k potencjometr
R3 - 0,1
R4 - 2,5

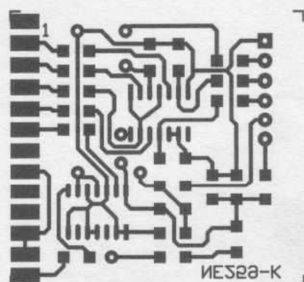
Kondensatory:
C1 - 220nF
C2 - 100nF
C3 - 10μF
C4 - 10μF

Układy scalone:
IC1 - L200

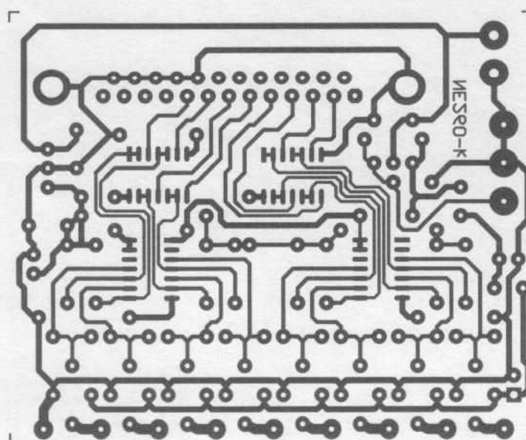
Półprzewodniki:
T1 - BDW52 lub inny mocy PNP

Inne:
Z1 - ARK2

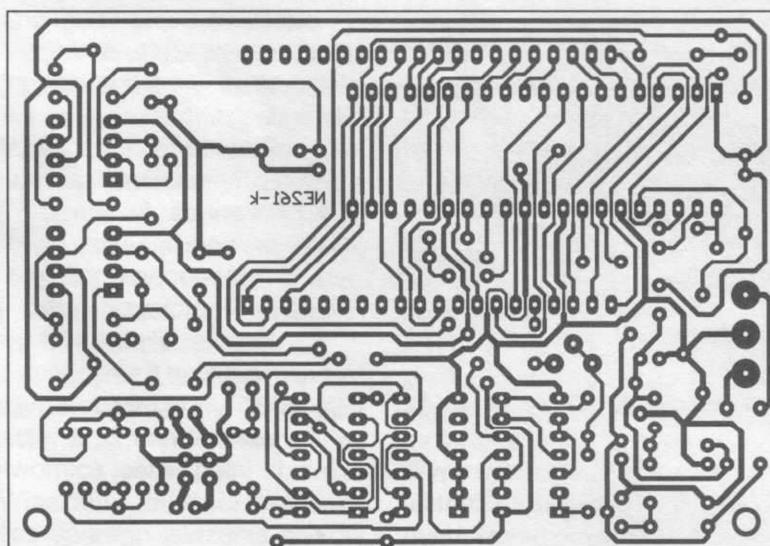
Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej



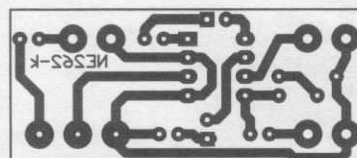
(259-k) Programator układów Xilinx



(260-k) Ośmiobitowy analizator stanów portów



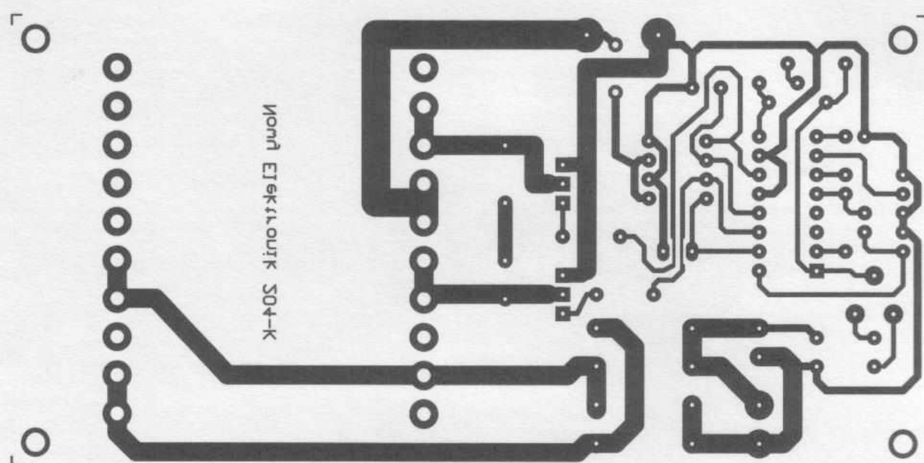
(261-k) Miernik rezystancji kondensatorów ESR



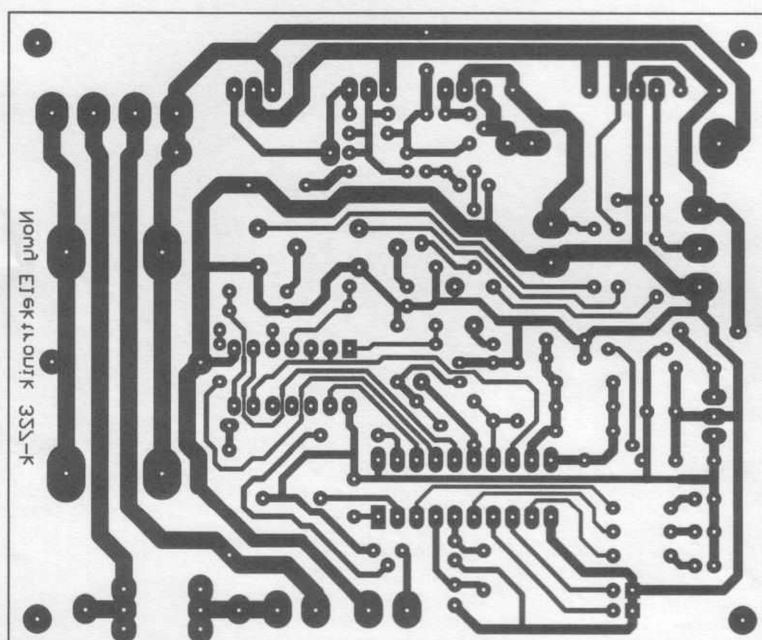
(262-k) Mały wzmacniacz max 1W

Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej

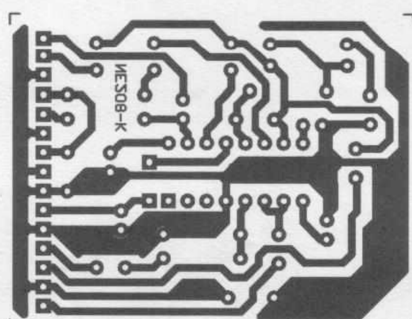
Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej



(204-k) Przetwornica do zasilania samochodowych wzmacniaczy mocy

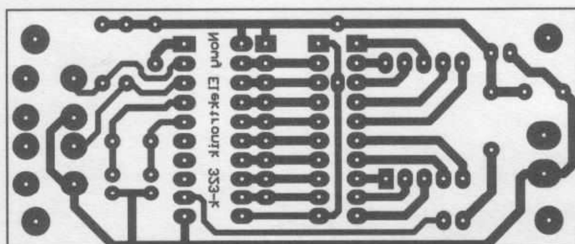


(327-k) Buforowy zasilacz do systemów alarmowych

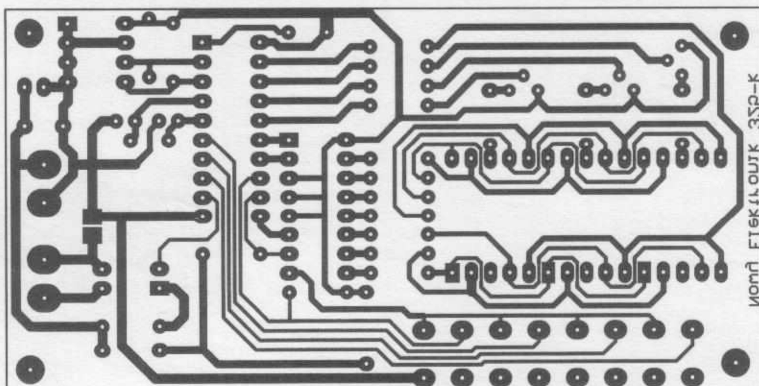


(208-k) Compressor & automatic level control dla systemów elektroakustycznych - czyli więcej niż kompresor dynamiki

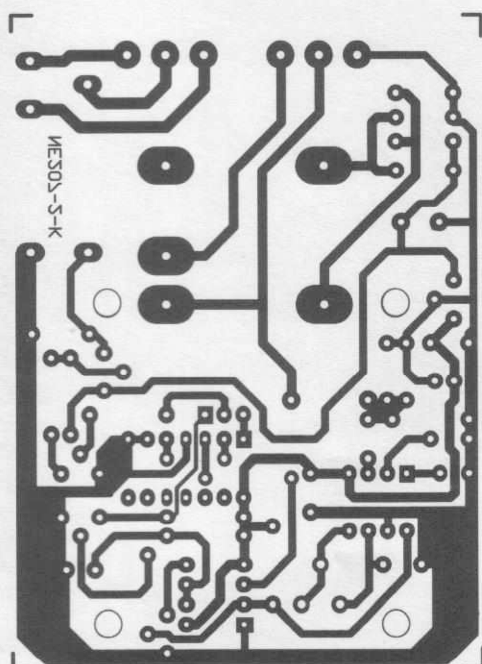
Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej



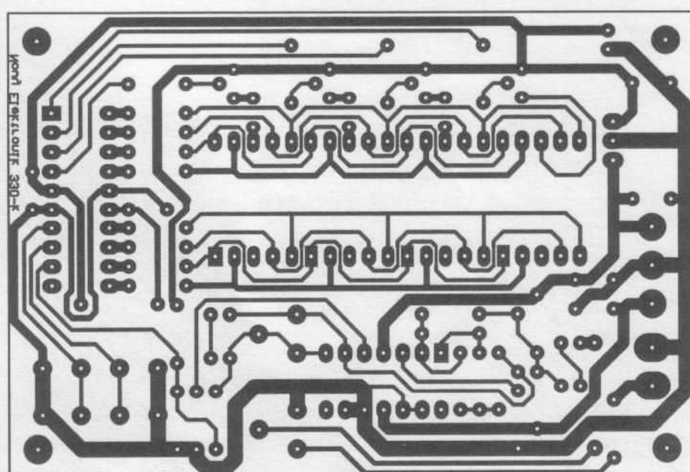
(323-k) Tester siedmio-segmentowych wyświetlaczy LED



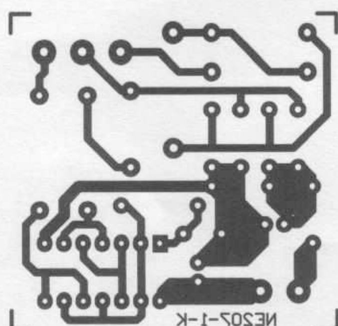
(325-k) Programowany timer 1sek.-999sek. lub 1min.-999min.



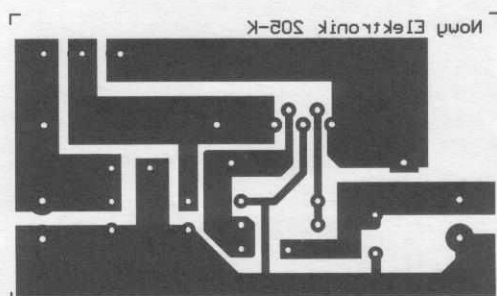
(207-2-k) Jednokanałowa sygnalizacja siecią energetyczną



(330-k) Miernik mocy wyjściowej wzmacniaczy akustycznych

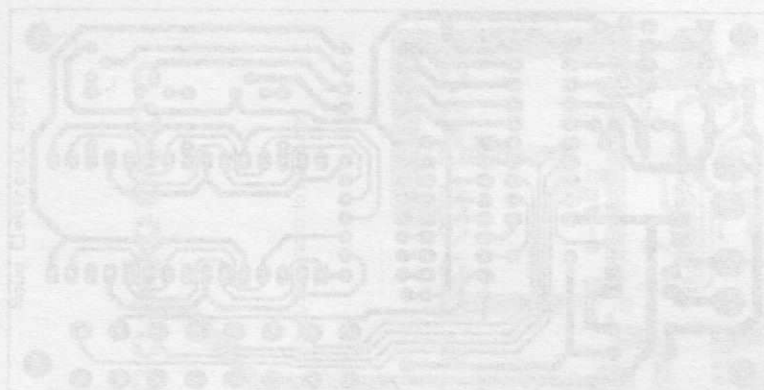


(207-1-k) Jednokanałowa sygnalizacja siecią energetyczną

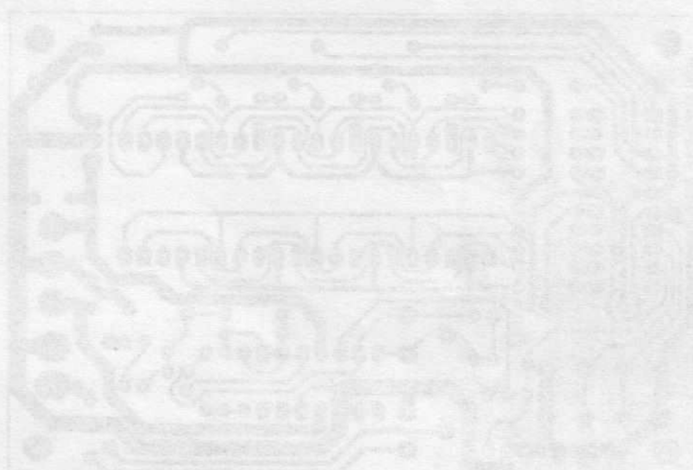


(205-k) Układ L200 - regulator napięcia

Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej







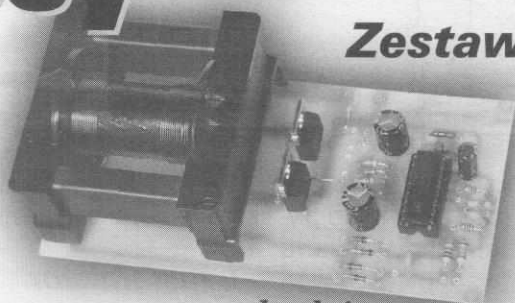




Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej

Przetwornica do zasilania samochodowych wzmacniaczy mocy

Zestaw 204-K



Gdy chcemy w samochodzie zamontować wzmacniacz dużej mocy, niezbędne jest zasilanie większe niż 12V. Do podbicia napięcia z akumulatora stosuje się przetwornice podwyższające. Opracowany w redakcji układ jest właśnie taką przetwornicą. Przetwornica umożliwia uzyskanie dowolnego napięcia wyjściowego o wydajności prądowej 3A, mocy do 300W i stabilizacji napięcia wyjściowego +/-10%.

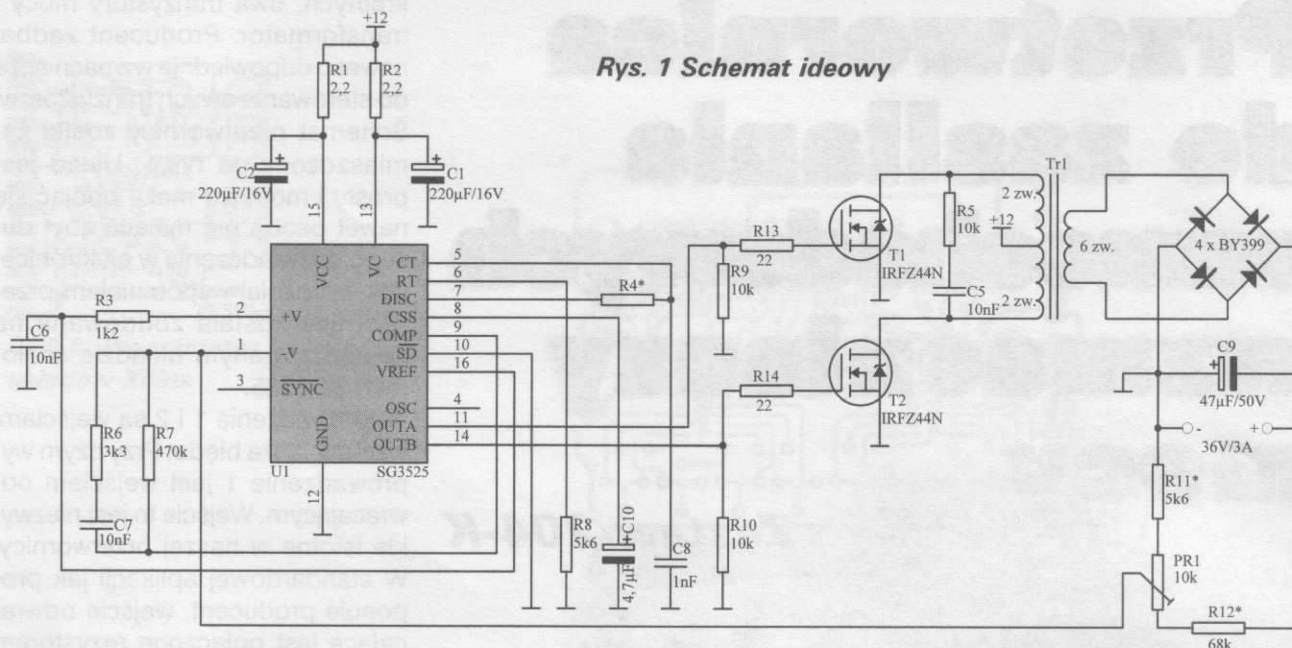
Dawno, dawno temu wykonanie przetwornicy podwyższającej było nie lada zadaniem. Najpierw trzeba było zaprojektować odpowiedni generator o regulowanym wypełnieniu. Regulacja wypełnieniem musiała być sterowana napięciem. Oprócz tego należało jeszcze wykonać układ miękkiego startu. Gdy układ był gotowy, pozostało zdobyć /tak właśnie zdobyć/ tranzystory mocy pracujące do częstotliwości 100kHz i odpowiednio szybkie diody do mostka prostowniczego. Na zakończenie pozostało obliczyć transformator i można było zacząć budować układ. Projektowaniem takich przetwornic zajmowały się tylko wyspecjalizowane placówki naukowe lub duże zakłady pracy, które było stać na prowadzenie własnych badań. Na szczęście te ciężkie czasy minęły bezpowrotnie. Obecnie taką przetwornicę może zaprojektować średnio zaawansowany elektronik. Oczywiście przy zastosowaniu obecnych specjalizowanych układów scalonych lub nawet stosując mikrokontroler typu RISC. Ja jestem zwolennikiem stosowania rzeczy najtańszych. W tym przypadku zdecydowanie taniej i prościej jest zastosować popularny i dobrze znany układ scalony SG3525. Jest to kompletna przetwornica pracująca z częstotliwością od 100Hz do 400kHz. Kompletna- oznacza, że do budowy całego układu potrzebnych jest tylko kilka elementów dyskretnych, dwa tranzystory mocy i transformator. Producent zadbał nawet o odpowiednie wzmacniacze do sterowania owych tranzystorów. Schemat przetwornicy został zamieszczony na rys.1. Układ jest prosty i montażu może podjąć się nawet osoba nie mająca zbyt dużego doświadczenia w elektronice. Jak wcześniej wspomniałem przetwornica została zbudowana na specjalizowanym układzie scalonym SG3525.

Wyprowadzenia 1 i 2 są wejściami wzmacniacza błędu. Przy czym wyprowadzenie 1 jest wejściem odwracającym. Wejście to jest niezwykle istotne w naszej przetwornicy. W standardowej aplikacji jak proponuje producent, wejście odwracające jest połączone rezystorem z wyprowadzeniem 9 czyli wejściem układu PWM. W naszym układzie wejście odwracające połączone jest rezystorem R7 i dwujnikiem RC R6 i C7 z wejściem układu PWM. Oprócz tego do wejścia odwracającego podawany jest sygnał sprzężenia zwrotnego z wyjścia przetwornicy. To nieco skomplikowane rozwiązanie umożliwia regulację szerokości impulsów podawanych na bramki tranzystorów. A jak wiadomo wartość skuteczna napięcia wyjściowego jest zależna od szerokości impulsów. Potencjometrem PR1 możemy ustawić dokładną wartość napięcia wyjściowego jaka nas interesuje. Należy przy tym pamiętać, że wartość napięcia wyjściowego jest ściśle związana z przekładnią transformatorową, ale transformatorem zajmiemy się później.

Wyprowadzenie 3 jest wejściem synchronizacji, którego nie wykorzystujemy.

Wyprowadzenie 4 jest wyjściem wewnętrznego generatora. Również tego wyprowadzenia nie wykorzystujemy.

Wyprowadzenie 5,6,7 służą do ustalenia, z jaką częstotliwością będzie pracował wewnętrzny generator. Przy zastosowaniu elementów z rys.1 R8, C8 częstotliwość pracy wynosi około 50kHz. Na schemacie jest jeszcze rezystor R4. Rezystor ten nie jest niezbędny. Jego zadaniem jest ustalenie cza-



Rys. 1 Schemat ideowy

su martwego pomiędzy załączeniami tranzystorów T1 i T2. Czas martwy, to czas przerwy, jaka występuje między zamknięciem tranzystora T1, a otwarciem tranzystora T2. Jak wcześniej napisałem rezystor ten nie jest niezbędny. Zdecydowałem się na jego umieszczenie, aby niektórzy mniej doświadczeni elektronicy mogli poeksperymentować. Należy pamiętać, że wartość tego rezystora zmienia wartość pracy wewnętrznego generatora. W przypadku braku rezystora R4 wyprowadzenia 5 i 7 należy zewrzeć.

Wyprowadzenie 8 to układ miękkiego startu. Wyobraźmy sobie taką sytuację. Brak kondensatora C10, przetwornica jest w pełni obciążona. Włączamy napięcie zasilania. Oprócz sporego iskrzenia styków włącznika istnieje niebezpieczeństwo spalenia tranzystorów T1, T2. Objawy takie spowodowane są bardzo dużym poborem prądu przez obciążenie. Natomiast gdy dodamy kondensator C10, przetwornica osiągnie swoją pełną moc wyjściową po około 0,5-1s. Dla ewentualnego wzmacniacza jest to bez znaczenia, natomiast sama przetwornica na pewno znacznie dłużej nam będzie służyła.

Wyprowadzenie 10 służy do badania przeciążenia. W naszym układzie wejście to zwarte jest do masy, czyli jest nie wykorzystywane. Jeżeli ktoś chce je wykorzystać, to działanie tego wejścia jest następujące. Po podaniu napięcia od 0.6V do 1V /wartość uzależniona od posiadanego egzemplarza układu scalonego/ typowo 0.8V przetwornica zatrzymuje swoją pracę.

Wyprowadzenia 11 i 14 do dwa przeciwsobne stopnie wyjściowe używane do sterowania bramek tranzystorów T1 i T2. Wydajność prądowa wyjścia wynosi aż 200mA. Prąd bramki tranzystorów to μA. Wniosek nasuwa się sam. Układ jest w stanie sterować ogromną ilością tranzystorów. Teoretycznie moc przetwornicy jest ograniczona tylko transformatorem wyjściowym.

Wyprowadzenie 12 to masa zasilania układu.

Wyprowadzenie 13 to zasilanie kolektorów tranzystorów przeciwsobnych. Do wyprowadzenia tego dołączony jest rezystor R2 i kondensator C1. Te dwa elementy chronią układ zasilania kolektorów przed spadkami napięcia zasilania.

Wyprowadzenie 15 to zasilanie całego układu SG3525. Tu również zostały zastosowane kondensator i rezystor. Ich zadanie jest takie samo jak przy wyprowadzeniu 13.

Pozostało jeszcze wyprowadzenie 16. Jest to źródło napięcia odniesienia o wartości 5,1V i typowej wydajności prądowej 20mA. W danych katalogowych producent podaje maksymalną wydajność 50mA. Jednak przy tak dużym obciążeniu są zbyt duże wahania napięcia odniesienia 5,1V co z kolei powoduje zmianę wartości napięcia na wyjściu przetwornicy.

Transformator

Do przetwornicy potrzebny jest transformator. Nie ma w tym nic dziwnego. Jedynym problem jest to, że musimy go sami nawinąć. W modelowym egzemplarzu został zastosowany rdzeń ferrytowy ETD49. Z częstotliwości pracy przetwornicy i parametrów rdzenia wynika moc, jaką może przenieść transformator. Przy projektowaniu przetwornicy założyłem sobie następujące parametry:

moc 100VA
napięcie 36V +/-10%
prąd 3A

Z danych katalogowych i obliczeń wynika, że moc jaką może przenieść transformator, to co najmniej 300VA. Mnie taka moc nie była potrzebna, jednak nic nie stoi na przeszkodzie, aby w pełni wykorzystać transformator. Wystarczy zwiększyć średnicę drutu nawojowego, a w zasadzie jego ilość nawiniętych równolegle uzwojeń. Musimy pamiętać, że wraz ze wzrostem częstotliwości następuje zwiększenie efektu naskórkowości. Czyli prąd nie płynie w całym przekroju poprzecznym przewodu, ale wnika tylko na określoną głębokość. Efekt ten można wyliczyć ze wzoru.

g=2,2mm /SQR f [kHz]

Po podstawieniu za f 50kHz dowiemy się, że wnikanie prądu nastę-

puje tylko na głębokość do 0,3mm. Z tego jasno wynika, że nie ma sensu zastosowanie średnicy przewodu większej niż 0,6mm. Ale co zrobić, gdy musimy zastosować drut o średnicy 2mm – właśnie taki przekrój przewodu potrzebny jest do nawinięcia pierwszego uzwojenia transformatora. Wówczas należy zastosować specjalny przewód zwany lica. Lica to plecionka składająca się od kilku do kilkuset cienkich wzajemnie odizolowanych przewodów. Lice można kupić w niektórych firmach wysyłkowych. W większości sklepów jest niedostępna. Zamiast licy możemy nawinąć równolegle kilka przewodów wzajemnie odizolowanych. Właśnie tak został wykonany nasz transformator. Uzwojenie pierwsze składa się z sześciu zwojów nawiniętych równolegle dwoma drutami o średnicy 0,6mm każdy. Uzwojenia drugie i trzecie są takie same. Każde z nich zwiera po dwa zwoje nawinięte czterema drutami o średnicy 0,6mm. Jak można łatwo wyliczyć z przekładni napięciowej U2/U1=Z2/Z1 napięcie wyjściowe przy zasilaniu 12V osiągnie wartość 36V. U1=12V [Z1=2zwoje] U2=36V [Z2=6zwojów]. Jeżeli chcemy uzyskać wyższe napięcie wystarczy dodać odpowiednią liczbę zwojów na uzwojeniu pierwszym. Podobnie jest ze zwiększeniem prądu. Wówczas należy zwiększyć liczbę nawiniętych równolegle drutów na każdym z uzwojeń. Średnicę drutu możemy obliczyć z poniższego wzoru.

*D=2 SQR I/PI*j*

gdzie:

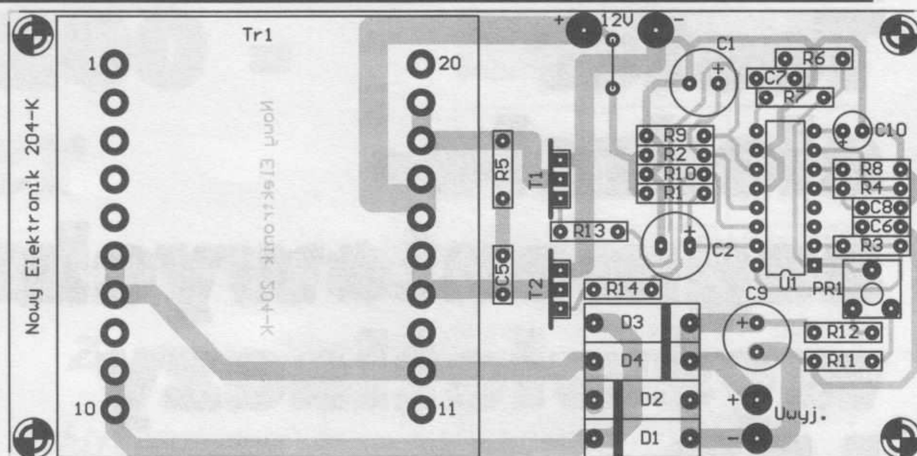
d – średnica drutu

I – prąd znamionowy

j – gęstość prądu

Dopuszczalna gęstość prądu to 3...7A/mm^2. Im większa gęstość prądu, tym więcej ciepła się będzie wydzielało z transformatora.

W przypadku zwiększenia wydajności prądowej naszej przetwornicy musimy zmienić diody prostownicze i zwiększyć wartość kondensatora C9. Nie możemy zastosować zwykłych diod prostowniczych, które są dostosowane do częstotliwości 50-60Hz. Musimy szukać diod szybkich lub superszybkich. Obecnie jest ich spory wybór.



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

Montaż i uruchomienie

Przed przystąpieniem do montażu musimy nawinąć transformator. Samo nawinięcie jest banalne. Należy tylko pamiętać o wcześniejszych wyliczeniach i wszystkie uzwojenia nawinąć w tę samą stronę. Po nawinięciu transformatora wkładamy dwie części rdzenia i sklejamy go klejem typu np. "Kropelka". Pod godzinie transformator jest gotów do pracy. W czasie, gdy klej wiąże dwie kolumny rdzenia, możemy przystąpić do montażu płytki drukowanej. Jak zwykle montaż rozpoczynamy od wlutowania mostków i elementów niskoprofilowych. Następnie wlutowujemy kondensatory, tranzystory mocy i diody. Ostatni etap to wlutowanie transformatora i układu scalonego U1.

Przez bezpiecznik 3A podłączamy przetwornicę do akumulatora. Przetwornica powinna ruszyć za pierwszym razem. Gdy tak się nie stanie lub spali się bezpiecznik, oznacza to że popełniliśmy błąd przy montażu. Wówczas czeka nas żmudne sprawdzanie wszystkich elementów i lutów. Gdy układ zadziała za pierwszym razem, do wyjścia przykładamy woltomierz napięcia stałego i potencjometrem montażowym ustawiamy wartość napięcia wyjściowego na 36V. Po tym zabiegu pozostało wyposażyć tranzystory w niewielkie radiatory /przy obciążeniu ponad 3 A radiatory muszą być znacznie większe/ i układ jest gotów do pracy.

Przy zmianie ilości uzwojeń transformatora może okazać się konieczna zmiana wartości rezystorów R11 i R12. Dzielnik tak trzeba dobrać lub obliczyć, aby wartość na suwaku potencjometru PR1 była w granicach 5.1V.

Spis elementów

Rezystory:
R1 – 2,2
R2 – 2,2
R3 - 1k2
R5 – 10k
R6 – 3k3
R7 – 470k
R8 – 5k6
R9 – 10k
R10 – 10k
R11* – 5k6
R12* – 68k
R13 – 22
R14 – 22

Kondensatory:
C1 – 220μF/16V
C2 – 220μF/16V
C5 – 10nF
C6 – 10nF
C7 – 10nF
C8 – 1nF
C9 – 47μF/50V
C10 – 4,7μF/16V

Półprzewodniki:
T1 – IRFZ44
T2 – IRFZ44
D1 - BY399
D2 – BY399
D3 - BY399
D4 – BY399

Układy scalone:
U1 - SG3525

Inne:
PR1 – 10k poziomy
Tr1 – ETD-49
drut 0.6mm - 200cm
Płytka - 204-K

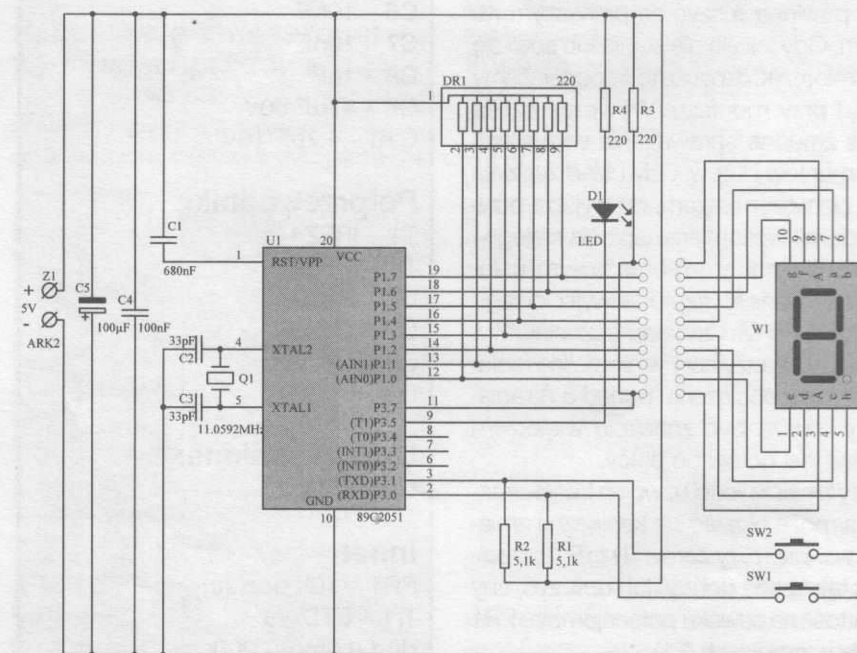
Tester siedmiosegmentowych wyświetlaczy LED

Zestaw 323-k

Tester umożliwia testowanie siedmiosegmentowych wyświetlaczy LED. Rozpoznawanie wspólnej anody-katody jest automatyczne. Można również sprawdzić, czy wszystkie wyświetlacze segmentów świecą jednakowo przy pracy statycznej i multiplekserowej.

Cóż to trudnego zobaczyć czy dany wyświetlacz jest sprawny? Wystarczy miernik uniwersalny lub zasilacz regulowany, a nawet bateria z rezystorem. Takie zdanie usłyszymy od większości elektroników. Jednak nie do końca będzie to prawda. Na przykład podczas budowy układu, w którym wykorzystujemy sterowanie wyświetlaczy w sposób multiplekserowy. Sterowanie multiplekserowe może być pojedyncze lub podwójne. Pojedyncze polega na włączaniu w danej chwili tylko jednego segmentu lub w przypadku zastosowania kilku wyświetlaczy tylko jednego wyświetlacza w danej chwili. Natomiast sterowanie podwójne polega na sterowaniu poszczególnymi wyświetlaczami i w każdym wyświetlaczu poszczególnymi segmentami. W rzeczywistości w danej chwili świeci się tylko jeden segment, w jednym wyświetlaczu. Rozwiązanie takie wykorzystuje się tylko w układach, w których do sterowania wyświetlaczy jest zaprzęgnięty mikrokontroler. Istnieje możliwość rozwiązania sprzętowego, ale układ byłby pokaźnych rozmiarów. Przy wykorzystaniu mikrokontrolera układ jest mały, a całą logikę sprzętową zastępuje oprogramowanie. Tester, którego schemat zamieszczony jest rys. 1 umożliwia wizualną ocenę, czy dany wskaźnik nadaje się do pracy w układzie multiplekserowym, czy tylko statycznym. Do budowy testera został wykorzystany popularny mikrokontroler 89C2051. Jak widać na schemacie sterowanie wyświetlaczem odbywa się z portów U1. Celowo nie zostały zastosowane rezystory ograniczające prąd poszczególnych segmentów wyświetlacza. Wbrew pozorom nie spowoduje to zniszczenia portów mikrokontrolera. Działanie układu jest bardzo proste. Po resecie 89C2051 wysyła na port P3.7, P3.5 i P1 stan wysoki. Następnie na poszczególne porty P1 wysyłany jest stan niski. Po kilkukrotnym wysłaniu stanu niskiego na poszczególne porty P1 następuje zmiana stanu wysokiego na niski na P3.7, P3.5 i P1. Na poszczególne porty P1 zostaje wysyłany stan wysoki. Podobnie jak poprzednio, po kilkukrotnym wysłaniu stanu wysokiego następuje powrót do ustawień początkowych. Wszystkie wyżej opisane stany wykonywane są w niekończącej się pętli. Do zmiany szybkości omiatania poszczególnych segmentów służą SW1 i SW2. Odpowiedni SW1 zwiększa częstotliwość omiatania, a SW2 zmniejsza.

Oprócz testowania dynamicznego opisanego powyżej, wyświetlacze możemy testować w sposób statyczny. Aby tego dokonać podczas włączania zasilania musimy przytrzymać SW1. Po chwili SW1 możemy zwolnić. Wszystkie segmenty wyświetlacza będą się zapalały jednocześnie i jednocześnie gasły. Podobnie jak przy testowaniu dynamicznym szybkość migania regulujemy SW1, SW2.



Rys. 1 Schemat testera

```
$regfile = "89C2051.DAT"
$crystal = 12000000

Seg_a Alias P1.5
Seg_b Alias P1.4
Seg_c Alias P1.2
Seg_d Alias P1.0
Seg_e Alias P1.1
Seg_f Alias P1.6
Seg_g Alias P1.7
Seg_h Alias P1.3

Seg_all Alias P1

Anod_kathod Alias P3.7
Led1 Alias P3.5

Sw1 Alias P3.0
Sw2 Alias P3.1

Dim Waits_ As Byte

Dim A_ As Bit
Dim B_ As Bit
Dim C_ As Bit
Dim D_ As Bit
Dim E_ As Bit
Dim F_ As Bit
Dim G_ As Bit
Dim H_ As Bit

Dim Method As Bit
Dim Licznik As Word

Dim Limit As Word
Dim Limit1 As Word
Dim Limit2 As Word

Declare Sub Cyfry(cyfra As Byte)
Dim Cyfra As Byte

Declare Sub Get_key()
Dim Key As Byte

'*********************************************
'****** POCZĄTEK PROGRAMU *******
'*********************************************
'*********************************************
'######## PĘTLA GŁÓWNA ##########
'*********************************************
Call Get_key()
'*********************************************
If Key = 1 Then
Method = 1
Elseif Key <> 1 Then
Method = 0
End If


If Method = 1 Then
Limit1 = 128 * 4
Elseif Method <> 1 Then
Limit1 = 128
End If

Limit2 = Limit1 - 1
Limit = Limit1 * 2

Waits_ = 1
Key = 0
Licznik = 0
'*********************************************

'####### POCZĄTEK PĘTLI GŁÓWNEJ #######
'*********************************************
Do
'*********************************************
'*********************************************
'*********************************************
Call Get_key()

If Key > 0 Then
Select Case Key
Case 1 :
If Waits_ > 1 Then Decr Waits_
Case 2 :
If Waits_ < 30 Then Incr Waits_
End Select

If Method = 1 Then
Limit1 = 128 * 4
Elseif Method <> 1 Then
Limit1 = 128
End If

Limit1 = Limit1 \ Waits_
Limit2 = Limit1 - 1
Limit = Limit1 * 2
Licznik = 0
End If
'****************************
Incr Licznik
'****************************
If Method = 0 Then
'*********************************************
If Licznik < Limit1 Then

Led1 = 0
Anod_kathod = 1

Seg_all = 255
Seg_a = 0
Waitms Waits_

Seg_all = 255
Seg_b = 0
Waitms Waits_

Seg_all = 255
Seg_c = 0
Waitms Waits_

Seg_all = 255
Seg_d = 0
Waitms Waits_

Seg_all = 255
Seg_e = 0
Waitms Waits_

Seg_all = 255
Seg_f = 0
Waitms Waits_

Seg_all = 255
Seg_g = 0
Waitms Waits_

Seg_all = 255
Seg_h = 0
Waitms Waits_
End If
'*********************************************
If Licznik > Limit2 Then

Led1 = 1
Anod_kathod = 0

Seg_all = 0
Seg_a = 1
Waitms Waits_

Seg_all = 0
Seg_b = 1
Waitms Waits_

Seg_all = 0
Seg_c = 1
Waitms Waits_

Seg_all = 0
Seg_d = 1
Waitms Waits_

Seg_all = 0
Seg_e = 1
Waitms Waits_

Seg_all = 0
Seg_f = 1
Waitms Waits_

Seg_all = 0
Seg_g = 1
Waitms Waits_

Seg_all = 0
Seg_h = 1
Waitms Waits_
End If
'*********************************************
If Licznik > Limit Then Licznik = 0
End If
'*********************************************


'*********************************************
If Method = 1 Then
'*********************************************
If Licznik < Limit1 Then

Led1 = 0
Anod_kathod = 1
Seg_all = 0
Waitms Waits_
Seg_all = 255
Waitms Waits_

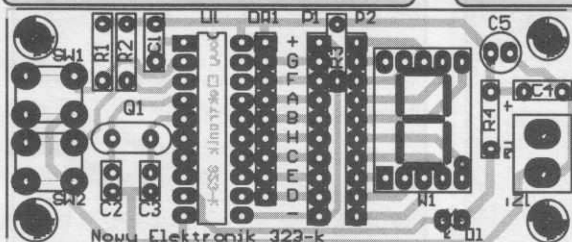

End If
'*********************************************
If Licznik > Limit2 Then

Led1 = 1
Anod_kathod = 0
Seg_all = 255
Waitms Waits_
Seg_all = 0
Waitms Waits_


End If
'*********************************************
If Licznik > Limit Then Licznik = 0
End If   'mtoda 1

Seg_all = 255
Anod_kathod = 1
Loop
```

```
'*********************************************
'######## KONIEC PĘTLI GŁÓWNEJ ########
'*********************************************
'*********************************************
' — PROCEDURY —
'*********************************************
'*********************************************
Sub Cyfry(cyfra As Byte)
Select Case Cyfra
Case 0 :
A_ = 0
B_ = 0
C_ = 0
D_ = 0
E_ = 0
F_ = 0
G_ = 0
H_ = 0
Case 1 :
A_ = 0
B_ = 1
C_ = 1
D_ = 0
E_ = 0
F_ = 0
G_ = 0
H_ = 0
Case 2 :
A_ = 1
B_ = 1
C_ = 0
D_ = 1
E_ = 1
F_ = 0
G_ = 1
H_ = 1
Case 3 :
A_ = 1
B_ = 1
C_ = 1
D_ = 1
E_ = 0
F_ = 0
G_ = 1
H_ = 1
Case 4 :
A_ = 0
B_ = 1
C_ = 1
D_ = 0
E_ = 0
F_ = 1
G_ = 1
H_ = 1
Case 5 :
A_ = 1
B_ = 0
C_ = 1
D_ = 1
E_ = 0
F_ = 1
G_ = 1
H_ = 1
Case 6 :
A_ = 1
B_ = 0
C_ = 1
D_ = 1
E_ = 1
F_ = 1
G_ = 1
H_ = 1
Case 7 :
A_ = 1
B_ = 1
C_ = 1
D_ = 0
E_ = 0
F_ = 0
G_ = 0
H_ = 1
Case 8 :
A_ = 1
B_ = 1
C_ = 1
D_ = 1
E_ = 1
F_ = 1
G_ = 1
H_ = 1
Case 9 :
A_ = 1
B_ = 1
C_ = 1
D_ = 1
E_ = 0
F_ = 1
G_ = 1
H_ = 1
End Select
End Sub
'*********************************************
'*********************************************
'*********************************************
Sub Get_key()
Key = 0
'*********************************************
If Sw1 = 0 Then
Waitms 10
Do
Loop Until Sw1 = 1
Key = 1
Elseif Sw2 = 0 Then
Waitms 10
Do
Loop Until Sw2 = 1
Key = 2
End If
'*********************************************
End Sub
'*********************************************
End
```



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

Dioda D1 sygnalizuje, jaki typ wyświetlacza został włożony w podstawkę. Jeżeli dioda świeci równolegle z wyświetlaczem, wówczas wyświetlacz jest ze wspólną anodą. Gdy dioda LED świeci na przemian z testowanym wyświetlaczem, to wyświetlacz jest ze wspólną katodą.

Montaż i uruchomienie

Przed montażem sprawdzamy, czy płytka drukowana jest poprawnie wykonana. Jeżeli tak, to rozpoczynamy montaż. Wlutowujemy elementy bierne, kwarc, złącza, mikroprzełączniki i podstawkę pod U1. Do tak zmontowanej płytki podłączamy +5V. Miernikiem nastawionym na zakres 20V sprawdzamy czy na wyprowadzeniach 10(-) i 20(+) U1 jest +5V. Jeżeli napięcie jest, to odłączamy zasilanie i w podstawkę wkładamy 89C2051. Powtórnie podłączamy napięcie zasilania. Dioda świecąca D1 powinna wolno pulsować. Jeżeli tak się nie dzieje, musimy powtórnie sprawdzić czy podczas montażu nie zrobiliśmy zwarcia lub przerwy. Jeżeli tak się stało, usuwamy uszkodzenie i powtórnie podłączamy +5V. Dioda D1 na pewno zacznie migać.

Spis elementów

Rezystory:
R1 – 5k1
R2 – 5k1
R3 – 220
R4 – 220
DR1 – 220

Kondensatory:
C1 – 680nF
C2 – 33pF
C3 – 33pF
C4 – 100nF
C5 – 100μF

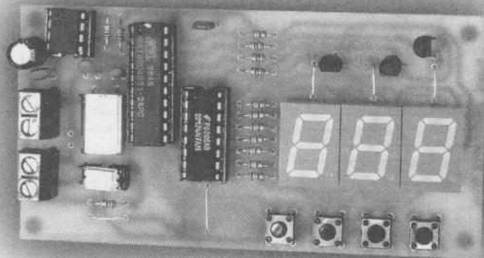
Półprzewodniki:
D1 – LED G

Układy scalone:
U1- 89C2051

Inne:
Z1 – ARK2
SW1 – mikroprzełącznik
SW2 – mikroprzełącznik
Q1 – 11.0592MHz
podstawka – SIP30
podstawka – DIP20
Płytka – 323-K

Programowany timer 1sek.-999sek. lub 1min.-999min.

Zestaw 325-k



Układ timera został zaprojektowany na życzenie czytelników. Jak sama nazwa wskazuje, timer to urządzenie, które odlicza czas od zadanej wartości do 0. Po osiągnięciu zera układ włącza transoptor.

Zastosowanie timerów jest dość rozległe. Można je znaleźć zarówno w przemysłowych maszynach, jak i w zastosowaniach amatorskich np. w procesie trawienia płytek drukowanych. Podczas opracowywania układu szczególny nacisk został położony na dużą niezawodność i maksymalnie prostą obsługę przy minimalnej liczbie przycisków sterujących. Do zobrazowania i ustawień czasu zostały użyte trzy wyświetlacze LED. Zastosowanie właśnie tych wyświetlaczy, podyktowane było względami praktycznymi. Na pewno każdy się zgodzi, że najważniejszą sprawą jest bezbłędny odczyt wyświetlanej wartości. Zastosowanie wyświetlaczy LCD nawet znacznie większych, nie gwarantuje bezbłędnego odczytu, szczególnie z większej odległości.
Sterowanie timera odbywa się poprzez cztery mikroprzełączniki. Po pierwszej próbie programowanie układu może wydać się trochę skomplikowane. Jednak po kilku próbach wrażenie to zdecydowanie się zmienia.
Timer jak przystało na profesjonalne urządzenie umożliwia zapamiętanie nastawionych wartości po zaniku napięcia zasilania. Rozwiązanie takie jest niezbędnie nawet przy zastosowaniach amatorskich. Do zapamiętywania ustawień została wykorzystana tania i niezawodna pamięć EEPROM.

Budowa układu

Schemat układu został przedstawiony na rys. 1. Jak na timer układ nie jest zbyt prosty, pomimo zastosowania mikrokontrolera 89C2051. Utrudnieniem jest zastosowanie U2 7447. Jest to dekoder BCD na kod siedmiosegmentowy. Niestety nie udało się wyeliminować U2. Co prawda istnieje dość prosta możliwość sterowania wyświetlaczami bezpośrednio z portów mikrokontrolera, jednak w tym przypadku zabrakło linii sterujących siedmioma segmentami plus kropka. Zastosowanie dekodera zminimalizowało ilość linii sterujących do czterech. Jednocześnie odciążyło mikrokontroler od czasochłonnej pętli przemiatającej wszystkie segmenty wyświetlacza i samego wyświetlacza. Oczywiście, aby na wyświetlaczach pojawiały się jakiekolwiek wartości, nie obędzie się bez przemiatania poszczególnymi wyświetlaczami. Jednak jest to proces znacznie mniej czasochłonny dla mikrokontrolera. Wyświetlanie odbywa się w następujący sposób. Po włączeniu zasilania wszystkie wyświetlacze są wygaszone, czyli na portach P1.4, P1.5, P1.6 występuje stan wysoki "1". Załóżmy, że wyświetlacz ma wyświetlać 123. Aby tak się stało, mikrokontroler musi wysłać na porty P1.0, P1.3, P1.2, P3.0 odpowiednio "1", "0", "0", "0" następnie na port P1.4 wysłać "0". Na wyświetlaczu W1 zostanie wyświetlona cyfra 1. Teraz mikrokontroler odczeka kilka milisekund i zacznie wygaszać W1, czyli na P1.4 zostanie wystawiony stan wysoki. Po wygaszeniu wyświetlacza mikrokontroler może zmienić stany na portach P1.0, P1.3, P1.2, P3.0 odpowiednio "0", "1", "0", "0" i ustawić stan niski na porcie P1.5. Na wyświetlaczu W2 zostanie wyświetlona cyfra 2. Znowu mikrokontroler odczeka kilka milisekund i zacznie wygaszać W2 zmieniając P1.5 na stan wysoki. Po wygaszeniu wyświetlacza W2 mikrokontroler powtórnie zmieni stany na portach P1.0, P1.3, P1.2, P3.0 odpowiednio "1", "1", "0", "0" i ustawi stan niski na porcie P1.6. Na wyświetlaczu W3 wyświetlona zostanie cyfra 3. Po kilku milisekundach mikrokontroler wygasi W3 zmieniając stan P1.6 na wysoki. Proces ten będzie powtarzany, dopóki nie zostanie wyłączone zasilanie. Przy bardzo szybkim włączaniu i wyłączaniu kolejnych wyświetlaczy oko ludzkie ma wrażenie, że wszystkie wyświetlacze działają w tym samym czasie. Skoro już wiemy, jak odbywa się zobrazowanie wyników timera, możemy przejść do obsługi klawiatury S1-S4. Podobnie jak przy wyświetlaczach również klawiatura omiatana jest w podobny sposób, czyli po przejściu jednego cyklu wyświetlania mikrokontroler sprawdza, czy nie został naciśnięty któryś z mikroprzełączników. Jeżeli tak, to wykonuje określoną procedurę.
Do zapamiętywania ustawionych wartości wykorzystywana jest pamięć EEPROM 24C16 (U3). Wszystkie ustawienia, które wprowadzimy i następnie zatwierdzimy, zostają zapisane właśnie w tej pamięci. W miejsce 24C16 można wstawić znacznie mniejszą pamięć, na przykład 24C01, ale wiąże się to ze zmianą programu w mikrokontrolerze.
Sterowanie zewnętrzne może odbywać się poprzez transoptor TR1. Zwora J1 umieszczona tuż przy transoptorze umożliwia separację galwaniczną układu timera od układu wykonawczego. W przypadku takiej potrzeby wystarczy rozewrzeć zworę J1. W innych przypadkach zwora powinna być zwarta.

Montaż i uruchomienie

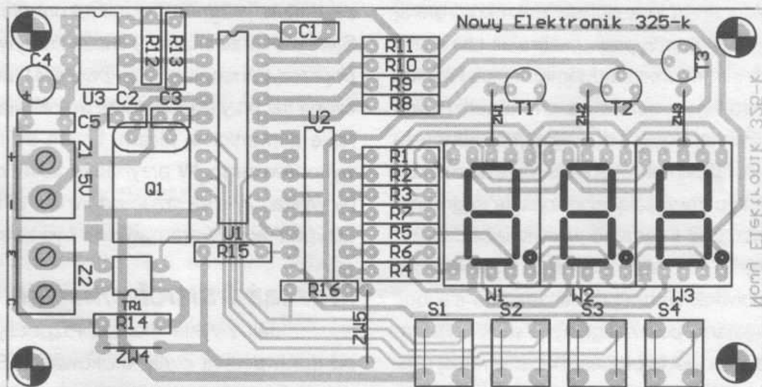
Jak zwykle montaż rozpoczynamy od sprawdzenia płytki drukowanej. Sprawdzamy pod kątem zwarć i ewentualnych przerw na ścieżkach. Po stwierdzeniu, że płyt-

Rys. 1 Schemat timera

ka jest poprawnie wykonana, rozpoczynamy montaż zasadniczy. Wlutowujemy mostki, rezystory, kondensatory, złącza, podstawkę i kwarc. Następnie możemy rozpocząć wlutowywanie tranzystorów, wyświetlaczy, układów scalonych i transoptora. Po wlutowaniu wszystkich elementów sprawdzamy, czy nie ma zwarć lub zimnych lutów. Wskazane jest, aby płytkę umyć z resztek kalafonii np. w denaturacie, spirytusie technicznym lub acetonie. Zabieg ten pozwoli dokładnie sprawdzić, czy wszystkie punkty lutownicze są pokryte prawidłowo cyną. Pozostało włożyć mikrokontroler i podłączyć zasilanie +5V. Wyświetlacz będzie pokazywał zawartość pamięci. Aby pamięć skasować, wystarczy podczas włączania zasilania przycisnąć S4. Wówczas wyświetlacz przez około 0,5s będzie wskazywał 9.9.9. a po zwolnieniu S4 000. Oznacza to, że pamięć jest sprawna i skasowana. W przypadku braku pamięci lub uszkodzenia na wyświetlaczu, będzie zapalało się i gasło zero. Wówczas musimy szukać błędu montażowego lub wymienić pamięć, ponieważ uległa uszkodzeniu.

Programowanie timera

Tak jak wcześniej zostało wspomniane pierwsze programowanie może się wydać trochę skomplikowane. Ale po paru próbach wszystko jest miłe i przyjemne. Jak to zwykle bywa najlepiej uczyć się praktycznie na konkretnym przykładzie. Chcemy aby timer odliczał 111s. Włączamy zasilanie. Wyświetlacz wskazuje 000. Wciskamy S4, wyświetlacz mignięciem potwierdzi nam przejście do trybu ustawiania czasu. Mikroprzełącznikami S1, S2, S3 ustawiamy odpowiednio setki, dziesiątki, jedności np. 123 i potwierdzamy ustawienia S4. Następny krok to wybór jednostki czasu, minut lub sekund. Dokonujemy tego poprzez wciśnięcie S3, a następnie S4 dokonujemy wyboru. Kropka na pierwszym wyświetlaczu sygnalizuje wybór minut, a na drugim sekund. My wybieramy sekundy, czyli wyświetlacz powinien wskazywać 12.3. Ustawienia zatwierdzamy wciśnięciem S3. Pozostało ustaloną wartość wpisać do pamięci tak, aby po zaniku napięcia zasilania lub wyłączeniu timera była ona pamiętana i byśmy nie musieli od nowa wszystkiego ustawiać. Wciskamy S2 i S4. Od tej chwili timer pamięta nasze ustawienia. Aby to sprawdzić możemy wyłączyć zasilanie i powtórnie je włączyć. Start, bądź zatrzymanie timera, dokonywany się poprzez wciśnięcie S1. Po zatrzymaniu timer odmierza czas od momentu jego zatrzymania. Aby odliczał czas od zaprogramowanej wartości musimy wcisnąć S2 i S3. Timer odczyta ustawiony czas z pamięci i wyświetli go na wyświetlaczu.



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

Po zliczeniu zadanego czasu mikrokontroler

```
'$sim
$large
$regfile = "89C4051.DAT"
$crystal = 12000000

Config Sda = P3.1
Config Scl = P3.0

Config Timer0 = Timer , Gate = Internal , Mode = 1

A_ Alias P1.0
B_ Alias P1.3
C_ Alias P1.2
D_ Alias P3.7

W1_ Alias P1.4
W2_ Alias P1.5
W3_ Alias P1.6

Kropka_ Alias P1.7

Sw1 Alias P1.1
Sw2 Alias P3.2
Sw3 Alias P3.3
Sw4 Alias P3.4

Xr_ Alias P3.5

Dim Waits_ As Byte
Dim Posit As Byte
Dim Old_posit As Byte
Dim X_posit As Byte

Dim Status As Bit

Declare Sub Znaki(znak As Byte)
Dim Znak As Byte

Declare Sub Pisz_znak()

Declare Sub Get_key()
Dim Key As Byte

Dim Xznak As Byte

Dim Zw1 As Long
Dim Zw2 As Long
Dim Zw3 As Long

Dim Loader1 As Word
Dim Loader2 As Word

Dim Czas As Long
Dim Temp As Long


On Timer0 Timer_0_int
Enable Interrupts
Enable Timer0
Stop Timer0

Declare Sub Czytaj_czas()

Declare Sub Zapis(adres As Integer , Wartosc As Byte)
Declare Sub Odczyt(adres As Integer , Wartosc As
Byte)
Dim Adres_upz As Const 174
Dim Adres_upo As Const 175
Dim Adres As Integer
Dim Wartosc As Byte

Declare Sub Zapis_p()
Declare Sub Odczyt_p()
Declare Sub Licz_czas()

Declare Sub Test_mem(key As Byte)
Dim Xadres As Byte
Dim Vol As Byte
Dim Vol2 As Long

Dim Jojo As Bit
'########################################
'****** POCZĄTEK PROGRAMU *******
'########################################
'########################################
'#######PĘTLA GŁÓWNA#########
'########################################
Waits_ = 2
Loader1 = 233
Loader2 = 60
X_posit = 1

If Sw4 = 0 Then
Waitms 10
Posit = 0
Call Test_mem(255)
Call Test_mem(0)

Do
Loop Until Sw4 = 1

End If

Call Odczyt_p()
Old_posit = Posit
Call Licz_czas()

'########################################
'####### POCZĄTEK PĘTLI GŁÓW-
NEJ##########
'########################################
'########################################
Do
'########################################
Call Get_key()
'########################################
If Key > 0 Then
If Key = 1 Then
Select Case Status
Case 0 :
If Czas > 0 Then
Status = 1
Start Timer0
Tl0 = Loader1
Th0 = Loader2
End If
Case 1 : Status = 0
Stop Timer0
End Select
Xr_ = 1
End If
'########################################
If Status = 0 Then
Select Case Key
Case 2 : Do
Call Pisz_znak()
Call Get_key()
Select Case Key
Case 1 :
Select Case Xr_
Case 0 : Xr_ = 1
Case 1 : Xr_ = 0
End Select
Case 2 : Key = 0
Case 3 : Call Odczyt_p()
Case 4 : Call Zapis_p()
End Select
Loop Until Key > 0
Key = 0
'########################################
Case 4 : Do
Call Pisz_znak()
Call Get_key()
Select Case Key
Case 1 : Incr Zw1
If Zw1 > 9 Then Zw1 = 0
Case 2 : Incr Zw2
If Zw2 > 9 Then Zw2 = 0
Case 3 : Incr Zw3
If Zw3 > 9 Then Zw3 = 0
End Select
Loop Until Key = 4
'########################################
Case 3 : Do
Call Pisz_znak()
Call Get_key()
If Key = 4 Then
Incr Posit
If Posit > 2 Then Posit = 1
Old_posit = Posit
End If
Loop Until Key = 3
End Select
Call Licz_czas()
End If
'########################################
End If
'########################################


If Status = 1 Then
Incr X_posit
If X_posit = 17 Then
X_posit = 0
If Posit > 0 Then
Posit = 0
Elseif Posit = 0 Then
Posit = Old_posit
End If
End If
Call Czytaj_czas()

Elseif Status = 0 Then
Posit = Old_posit
End If

Call Pisz_znak()


'########################################
Loop
'########################################
'#######KONIEC PĘTLI GŁÓW-
NEJ##########
'########################################
'----------------------------------------
'########################################
'— PROCEDURY —
'########################################
'########################################
Sub Znaki(znak As Byte)
If Znak = 0 Then
P1.0 = 0
P1.3 = 0
P1.2 = 0
P3.7 = 0
End If
'########################################
If Znak = 1 Then
P1.0 = 1
P1.3 = 0
P1.2 = 0
P3.7 = 0
End If
'########################################
If Znak = 2 Then
P1.0 = 0
P1.3 = 1
P1.2 = 0
P3.7 = 0
End If
'########################################
If Znak = 3 Then
P1.0 = 1
P1.3 = 1
P1.2 = 0
P3.7 = 0
End If
'########################################
If Znak = 4 Then
P1.0 = 0
P1.3 = 0
P1.2 = 1
P3.7 = 0
End If
'########################################
If Znak = 5 Then
P1.0 = 1
P1.3 = 0
P1.2 = 1
P3.7 = 0
End If
'########################################
If Znak = 6 Then
P1.0 = 0
P1.3 = 1
P1.2 = 1
P3.7 = 0
End If
'########################################
If Znak = 7 Then
P1.0 = 1
P1.3 = 1
P1.2 = 1
P3.7 = 0
End If
'########################################
If Znak = 8 Then
P1.0 = 0
P1.3 = 0
P1.2 = 0
P3.7 = 1
End If
'########################################
If Znak = 9 Then
P1.0 = 1
P1.3 = 0
P1.2 = 0
P3.7 = 1
End If
'########################################
If Znak = 10 Then
P1.0 = 1
P1.3 = 1
```

```
P1.2 = 1
P3.7 = 1
End If
'##########################################
End Sub
'##########################################
Sub Pisz_znak()
'*** ZAPALENIE KROPKI
 Kropka_ = 1
'*** ZAPALENIE ZNAKÓW i ANOD
'##########################################
Call Znaki(zw1)
If Posit = 1 Then Kropka_ = 0
W1_ = 0
Waitms Waits_
Kropka_ = 1
'Call Znaki(10)
W1_ = 1
'##########################################
Call Znaki(zw2)
If Posit = 2 Then Kropka_ = 0
W2_ = 0
Waitms Waits_
Kropka_ = 1
'Call Znaki(10)
W2_ = 1
'##########################################
Call Znaki(zw3)
If Posit = 3 Then Kropka_ = 0
W3_ = 0
Waitms Waits_
Kropka_ = 1
'Call Znaki(10)
W3_ = 1
'##########################################
End Sub
'##########################################
Sub Get_key()
Key = 0
'##########################################
If Sw1 = 0 Then
Waitms 10
Do
Loop Until Sw1 = 1
Key = 1
End If
If Sw2 = 0 Then
Waitms 10
Do
Loop Until Sw2 = 1
Key = 2
End If
If Sw3 = 0 Then
Waitms 10
Do
Loop Until Sw3 = 1
Key = 3
End If
If Sw4 = 0 Then
Waitms 10
Do
Loop Until Sw4 = 1
Key = 4
End If
'##########################################
End Sub
'##########################################
Sub Czytaj_czas()
If Old_posit = 1 Then Temp = Czas \ 1200
If Old_posit = 2 Then Temp = Czas \ 20

Zw1 = Temp Mod 100
Zw2 = Zw1 \ 10
Zw3 = Zw1 Mod 10
Zw1 = Temp \ 100
End Sub
'##########################################
'##########################################
Timer_0_int:

Tl0 = Loader1
Th0 = Loader2

Decr Czas
If Czas = 0 Then
Jojo = Not Jojo
Jojo = Not Jojo
Jojo = Not Jojo
Jojo = Not Jojo
Xr_ = 0
Status = 0
Stop Timer0
End If
Return
'##########################################
```

```
'##########################################
Sub Test_mem(key As Byte)
For Xadres = 0 To 20
Call Zapis(xadres , Key)
Call Odczyt(xadres , Wartosc)
Vol = Not Key
If Wartosc = Vol Then
Kropka_ = 1
W1_ = 1
W2_ = 1
W3_ = 1
Do
'##########################################
Call Znaki(0)
W1_ = 0
Waitms 70
'##########################################
Call Znaki(10)
W1_ = 1
Waitms 70
'##########################################
Call Znaki(0)
W2_ = 0
Waitms 70
'##########################################
Call Znaki(10)
W2_ = 1
Waitms 70
'##########################################
Call Znaki(0)
W3_ = 0
Waitms 70
'##########################################
Call Znaki(10)
W3_ = 1
Waitms 70
'##########################################
Loop
End If
Next
End Sub
'##########################################
'podprogram obsługi pamięci EEPROM 24C16
'procedura zapisu
Sub Zapis(adres As Integer , Wartosc As Byte)
I2cstart
I2cwbyte Adres_upz
I2cwbyte Adres
I2cwbyte Wartosc
I2cstop
Waitms 20
End Sub
'##########################################
'procedura odczytu
Sub Odczyt(adres As Integer , Wartosc As Byte)
I2cstart
I2cwbyte Adres_upz
I2cwbyte Adres
I2cstart
I2cwbyte Adres_upo
I2crbyte Wartosc , 9
I2cstop
End Sub
'##########################################
Sub Zapis_p()

Call Zapis(1 , Posit)
Call Zapis(2 , Zw1)
Call Zapis(3 , Zw2)
Call Zapis(4 , Zw3)

End Sub
'##########################################
Sub Odczyt_p()
Call Odczyt(1 , Wartosc)
Posit = Wartosc
Call Odczyt(2 , Wartosc)
 Zw1 = Wartosc
Call Odczyt(3 , Wartosc)
 Zw2 = Wartosc
Call Odczyt(4 , Wartosc)
 Zw3 = Wartosc
End Sub
'##########################################
Sub Licz_czas()
Czas = Zw1 * 100
Vol2 = Zw2 * 10
Vol2 = Vol2 + Zw3
Czas = Czas + Vol2
If Old_posit = 1 Then Czas = Czas * 1200
If Old_posit = 2 Then Czas = Czas * 20
End Sub
'##########################################
End
```

włączy diodę w transoptorze. Będzie to sygnał, że czas dobiegł końca. Aby timer powtórnie zaczął odliczać zadany czas, musimy wczytać zawartość pamięci. Wciskamy S2, S3, wyświetlacz wskaże na ustawioną wartość. Aby powtórnie wystartować timer wciskamy S1.

W sytuacjach awaryjnych istnieje możliwość włączenia lub wyłączenia transoptora ręcznie. Możemy to zrobić przez wciśnięcie S2, a następnie S1.

Spis elementów

Rezystory:
R1 – 180
R2 – 180
R3 – 180
R4 – 180
R5 – 180
R6 – 180
R7 – 180
R8 – 4k7
R9 – 4k7
R10 – 4k7
R11 – 180
R12 – 5k1
R13 – 5k1
R14 – 220
R15 – 5k1
R16 – 5k1

Kondensatory:
C1 – 680nF
C2 – 33pF
C3 – 33pF
C4 – 100μF/16V
C5 – 100nF

Półprzewodniki:
T1 – BC557
T2 – BC557
T3 – BC557
TR1 – LTV817
W1 – Wyś. w. anoda
W2 – Wyś. w. anoda
W3 – Wyś. w. anoda

Układy scalone:
U1 – 89C4051
U2 – 74LS47
U3 – 24C16

Inne:
Z1 – ARK2
Z2 – ARK2
S1 – mikroprzełącznik
S3 – mikroprzełącznik
S4 – mikroprzełącznik
S5 – mikroprzełącznik
Q1 – 12MHz
DIL20 – podstawka
J1 – PLS2 + MJ6B
Płytka – 325-K

Buforowy zasilacz do systemów alarmowych

Zestaw 327-k

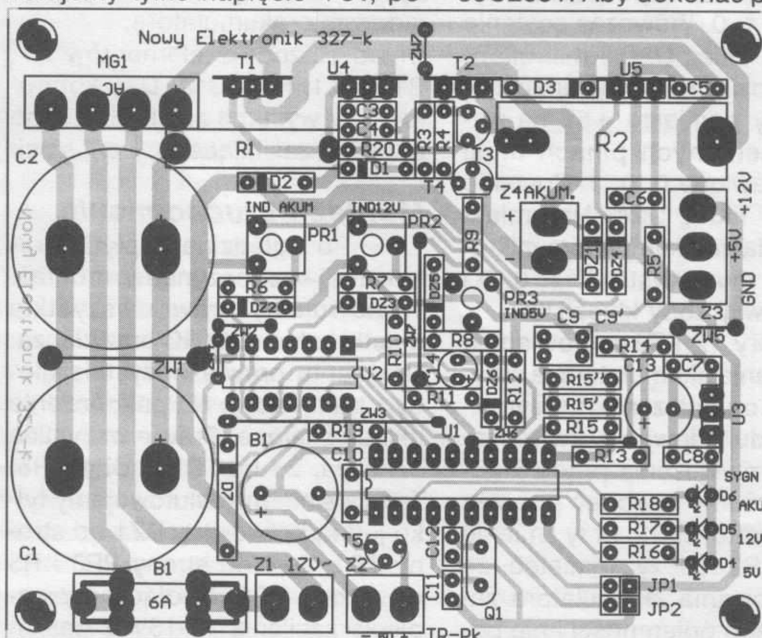
Opracowany zasilacz umożliwia zasilanie systemów alarmowych z bezprzerwowym przejściem na pracę akumulatorową podczas zaniku napięcia zasilania. Ostrzega przed zbyt niskim lub zbyt wysokim napięciem zasilania +5, +12V. Wydajność prądowa +5V/1A, +12V/3A.

Coraz więcej osób instaluje systemy alarmowe w mieszkaniach lub firmach. Prawie każdy przywiązuje uwagę do wyboru samego systemu alarmowego, a zapomina o zasilaniu. A jak zapewne wiadomo, żaden układ elektroniczny, nawet najlepiej zaprojektowany, nie działa bez odpowiedniego zasilania. Proponowany zasilacz buforowy dostarcza na wyjścia dwa napięcia +5V i +12V. Pierwsze wyjście jest o wydajności prądowej 1A, natomiast drugie - o wydajności 3A. Podczas zaniku napięcia zasilania następuje automatyczne i bezprzerwowe przejście na pracę z akumulatora. Automatyczne - oznacza bez ingerencji użytkownika, a bezprzerwowe - brak zaniku napięcia na wyjściu, gdy nastapi zanik napięcia w sieci. Oprócz wyżej wymienionych dwóch najważniejszych funkcji układ ładuje akumulator np. EP7/12 i sygnalizuje podwyższenie lub obniżenie napięcia wyjściowego. Do sygnalizacji napięć wyjściowych służą trzy diody LED D4, D5, D6. Diody D4 i D5 informują czy napięcie +5V i +12V jest w zadanym zakresie. Gdy napięcia są w zakresie, diody świecą. Natomiast dioda D6 sygnalizuje stan naładowania akumulatora. Gdy akumulator jest naładowany, dioda D6 świeci. Dodatkowo zmiany napięć +5V i +12V mogą być sygnalizowane na złączu Z2. Sgnalizacje ustawiamy JP1 i JP2. Gdy JP1 i JP2 są otwarte, brak sygnalizacji na wyjściu Z2. Po zamknięciu JP1 kontrolujemy tylko napięcie +5V, po zamknięciu JP2 kontrolujemy +12V, po zamknięciu JP1 i JP2 możemy kontrolować oba napięcia wyjściowe +5V i +12V.

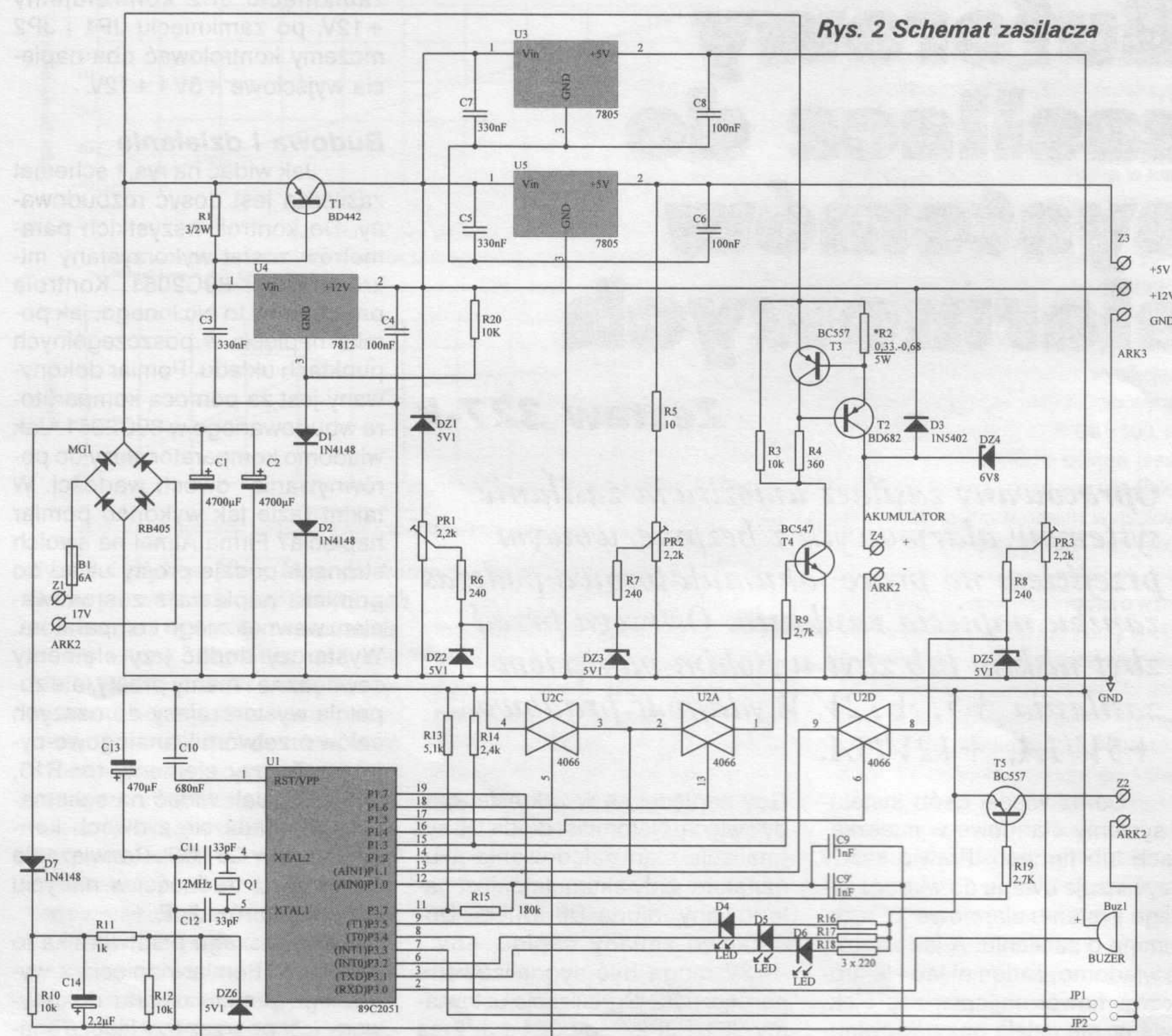
Budowa i działanie

Jak widać na rys.1 schemat zasilacza jest dosyć rozbudowany. Do kontroli wszystkich parametrów został wykorzystany mikrokontroler 89C2051. Kontrola parametrów to nic innego, jak pomiar napięcia w poszczególnych punktach układu. Pomiar dokonywany jest za pomocą komparatora wbudowanego w 89C2051. Jak wiadomo komparator służy do porównywania dwóch wartości. W takim razie jak wykonać pomiar napięcia? Firma Atmel na swoich stronach podaje prosty układ do pomiaru napięcia z zastosowaniem wewnętrznego komparatora. Wystarczy dodać trzy elementy zewnętrzne i mamy prosty, ale zupełnie wystarczający do naszych celów przetwornik analogowo-cyfrowy. Te trzy elementy to: R15, R13 i C9. Jak widać na schemacie C9 składa się z dwóch kondensatorów C9 i C9'. Rozwiązanie to wynika z trudności w nabyciu kondensatorów 2nF.

Wejście naszego przetwornika to port P1.1. Pomiar napięcia z wybranego punktu układu dokonywany jest poprzez trzy klucze analogowe CD4066. Wybór aktywnego klucza również dokonuje 89C2051. Aby dokonać pomiarów



Rys.2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)



Rys. 2 Schemat zasilacza

+12V na P1.4, P1.5, P1.6 mikrokontroler musi odpowiednio wystawić 0, 1, 0. Wówczas zostanie włączony klucz U2C i mikrokontroler będzie mógł wykonać pomiar. Przy pomiarze +5V na wyżej wymienionych pinach musi być wystawione 0, 0, 1. Zostanie włączony klucz U2A. Natomiast przy pomiarze akumulatora mikrokontroler musi wystawić 1, 0, 0 i zostanie włączony klucz U2D.

Tranzystory T2 i T3 odpowiadają za ładowanie akumulatora, a w zasadzie za ograniczenie maksymalnego prądu ładowania. Zwiększenia lub zmniejszenia prądu ładowania możemy dokonać poprzez zmianę wartości R2. Przy zmianie wartości R2 należy pamiętać, że prąd ładowania akumulatora zależy od jego pojemności i nie powinien być większy niż 0,3C. Tranzystor T4 włącza lub wyłącza ładowanie akumulatora.

Układ złożony z elementów D7, R10, R11, R12, C14, DZ6 kontroluje czy wystąpił zanik głównego napięcia zasilającego, czyli sieci.

Montaż i uruchomienie

Po oględzinach płytki drukowanej rozpoczynamy montaż. Wlutowujemy prawie wszystkie mostki i elementy RC oraz złącza. Następnie prawie wszystkie diody i tranzystory. Na zakończenie układy scalone. Prawie wszystkie oznacza, że bez DZ1, DZ4 i R5. Te trzy elementy wlutowujemy tylko jedną końcówką. DZ1 od strony PR1, DZ4 od strony PR3 i R5 od strony PR2. Podłączamy napięcie zasilania 17-18V. Z zasilacza regulowanego podajemy +5V na niewlutowaną końcówkę R5 i potencjometrem PR2 regulujemy tak, aby zapaliła się dioda D4. Odłączamy napięcie z zasilacza, dioda D4 powinna zgasnąć. Zmieniamy napięcie w zasilaczu na +12V, które podłączamy do niewlutowanej końcówki diody DZ1. Regulujemy PR1 tak, aby zapaliła się dioda D5. Powtórnie odłączamy napięcie zasilania i ustawiamy zasilacz +13.4V. Napięcie podłączamy do nieprzylutowanej diody DZ4, a potencjometr PRS ustawiamy tak, aby dioda D6 się zaświeciła. W zasadzie regulację zasilacza mamy zakończoną. Pozostało wlutować DZ1, DZ4 i R5 i sprawdzić działanie zasilacza przy obciążeniu z podłączonym akumulatorem.

```
$regfile = "89c2051.dat"
$crystal = 12000000

Boo Alias P3.0

Led1 Alias P3.5
Led2 Alias P3.2
Led3 Alias P3.1

C05v_ Alias P1.6
C12v_ Alias P1.5
Cacu_ Alias P1.4
Acur_ Alias P1.3

Pk_ Alias P1.7
Siec Alias P1.2

Zw1_ Alias P3.4
Zw2_ Alias P3.3

Dim A As Byte

Dim Setboo1 As Bit
Dim Setboo2 As Bit
Dim Setboo3 As Bit

Dim Zwora_ As Byte
Dim Zwora1 As Byte
Dim Zwora2 As Byte

'#################################
' ustawienia początkowe
'#################################
C05v_ = 0
C12v_ = 0
```

```
Cacu_ = 0

Setboo1 = 1
Setboo2 = 1
Setboo3 = 1

Acur_ = 0
Pk_ = 0

Zwora1 = 0
Zwora2 = 0
'#################################
' koniec ustawień początkowych
'#################################
If Zw1_ = 0 Then Zwora1 = 1
If Zw2_ = 0 Then Zwora2 = 2

Zwora_ = Zwora1 + Zwora2

Do
'#################################
C05v_ = 1
Waitms 10
A = Getad2051()
'#################################
Select Case A
Case Is < 40 :
Led1 = 1
 Setboo1 = 1
Case 43 To 57 :
Led1 = 0
Setboo1 = 0
Case Is > 60 :
Led1 = 1
Setboo1 = 1
```

```
End Select
'#################################
C05v_ = 0
Waitms 10
'&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&
C12v_ = 1
Waitms 10
A = Getad2051()
'#################################
Select Case A
Case Is < 21 :
Led2 = 1
Setboo2 = 1
Case 24 To 57 :
Led2 = 0
Setboo2 = 0
Case Is > 61 :
Led2 = 1
Setboo2 = 1
End Select
'#################################
C12v_ = 0
Waitms 10
'#################################
Cacu_ = 1
Waitms 10
If Siec = 0 Then Acur_ = 0
A = Getad2051()
'#################################
'#################################
Select Case A
Case Is < 32 :
Led3 = 1
If Siec = 1 Then
Acur_ = 1
```

Spis elementów

Reystory:
R1 – 3,3/2W
R2 – 0,33-0,68/5W
R3 – 10k
R4 – 360
R5 – 10
R6 – 240
R7 – 240
R8 – 240
R9 – 2k7
R10 – 10k
R11 – 1k
R12 – 10k
R13 – 5k1
R14 – 2k4
R15 – 180k
R16 – 220
R17 – 220
R18 – 220
R19 – 2k7
R20 – 20k

Kondensatory:
C1 – 4700µF/25V
C2 – 4700µF/25V
C3 – 330nF
C4 – 100nF
C5 – 330nF
C6 – 100nF
C7 – 330nF
C8 – 100nF
C9 – 1nF
C9' – 1nF
C10 – 680nF
C11 – 33pF
C12 – 33pF
C13 – 470µF/16V
C14 – 2,2µF/50V

Półprzewodniki:
D1 – 1N4148
D2 – 1N4148
D3 – 1N5402
D4 – LED R
D5 – LED G
D6 – LED Y
D7 – 1N4148
DZ1 – BZX55C5V1
DZ2 – BZX55C5V1
DZ3 – BZX55C5V1
DZ4 – BZX55C6V8
DZ5 – BZX55C5V1
DZ6 – BZX55C5V1
T1 – BD442
T2 – BD682
T3 – BC557
T4 – BC547
T5 – BC557
MG1 – BR405

Układy scalone:
U1 – 89C2051
U2 – 4066
U3 – 7805
U4 – 7812
U5 – 7805

Inne:
DIL20 – podstawka
Q1 – 12MHz
B1 – podstawka bez.
Buz – buzer
Z1 – ARK2
Z2 – ARK2
Z3 – ARK3
Z4 - ARK2
PR1 – 2k2 poziomy
PR2 – 2K2 poziomy
PR3 – 2k2 poziomy
JP1 – PLS2+MJ-6B
JP1 – PLS2+MJ6B
Płytka – 327-K

```
Setboo3 = 0
Elseif Siec = 0 Then
Acur_ = 0
Setboo3 = 1
End If
Case 35 To 66 :
Led3 = 0
Setboo3 = 0
Case Is > 69 :
Led3 = 0
Setboo3 = 0
Acur_ = 0
Case Is > 71 :
Led3 = 1
Setboo3 = 1
Acur_ = 0
End Select
'################################
Cacu_ = 0
Waitms 10
'################################
If Setboo1 = 1 Or Setboo2 = 1 Or Setboo3 = 1 Then
Boo = 0
Else
Boo = 1
End If

Select Case Zwora_
Case 1 :
If Setboo1 = 1 Then
Pk_ = 1
Else
Pk_ = 0
End If
Case 2 :
If Setboo2 = 1 Then
Pk_ = 1
Else
Pk_ = 0
End If
Case 3 :
If Setboo1 = 1 And Setboo2 = 1 Then
Pk_ = 1
Else
Pk_ = 0
End If
End Select

Loop
End
Dta:
Data 0
Data 1
Data 1
Data 2
Data 2
Data 3
Data 3
Data 3
Data 4
Data 4
Data 5
Data 5
Data 6
Data 6
Data 6
Data 7
Data 7
Data 8
Data 8
Data 8
Data 9
Data 9
Data &H10
Data &H10
Data &H10
Data &H11
Data &H11
Data &H11
Data &H12
Data &H12
Data &H12
Data &H13
Data &H13
Data &H13
Data &H14
Data &H14
Data &H14
Data &H15
Data &H15
Data &H15
Data &H16
Data &H16
Data &H16
Data &H17
Data &H17
Data &H17
Data &H18
Data &H18
Data &H18
Data &H19
Data &H19
Data &H19
Data &H19
Data &H20
Data &H20
Data &H20
Data &H21
Data &H21
Data &H21
Data &H21
Data &H22
Data &H22
Data &H22
Data &H22
Data &H23
Data &H23
Data &H23
Data &H23
Data &H24
Data &H24
Data &H24
Data &H24
Data &H25
Data &H25
Data &H25
Data &H25
Data &H26
Data &H26
Data &H26
Data &H50
Data &H49
Data &H49
Data &H48
Data &H48
Data &H47
Data &H47
Data &H47
Data &H46
Data &H46
Data &H45
Data &H45
Data &H44
Data &H44
Data &H44
Data &H43
Data &H43
Data &H42
Data &H42
Data &H42
Data &H41
Data &H41
Data &H40
Data &H40
Data &H40
Data &H39
Data &H39
Data &H39
Data &H38
Data &H38
Data &H38
Data &H37
Data &H37
Data &H37
Data &H36
Data &H36
Data &H36
Data &H35
Data &H35
Data &H35
Data &H34
Data &H34
Data &H34
Data &H33
Data &H33
Data &H33
Data &H32
Data &H32
Data &H32
Data &H31
Data &H31
Data &H31
Data &H31
Data &H30
Data &H30
Data &H30
Data &H29
Data &H29
Data &H29
Data &H29
Data &H28
Data &H28
Data &H28
Data &H28
Data &H27
Data &H27
Data &H27
Data &H27
Data &H26
Data &H26
Data &H26
Data &H26
Data &H25
Data &H25
Data &H25
Data &H25
Data &H24
Data &H24
Data &H24 ' 157 2.409
```

W PRENUMERACIE TANIEJ

Zamów prenumeratę sześciu kolejnych numerów NE w cenie 8,50zł/egz.

Zasady prenumeraty

1. Proponujemy prenumeratę 6 kolejnych numerów NE. Prenumeratę można rozpocząć w dowolnym momencie
2. Aby zamówić prenumeratę wystarczy wpłacić na konto wydawnictwa kwotę 51zł i powiadomić o tym redakcję NE. Można to zrobić telefoniczne, listownie lub poprzez e-mail.
PRESS-POLSKA; ul. Junaków 2; 82-300 Elbląg
nr r-ku 81 1020 1752 0000 0402 0072 7263
3. Każdemu z prenumeratorów oprócz niższej ceny NE przysługuje **20% rabat** przy zakupie zestawów, płytek drukowanych oraz podzespołów elektronicznych z oferty handlowej NE

Korzystając z prenumeraty otrzymujesz regularnie NE pod wskazany adres

---

Zamówienie ważne do ukazania się następnego numeru NE

Zamówienie na darmową płytkę drukowaną

Tu proszę nakleić kupon z ostatniej strony

Nazwisko

Imię

ul. nr domu/mieszkania

kod pocztowy, miejscowość

nr telefonu (i kierunkowy)

Załączam zaadresowaną kopertę zwrotną z naklejonym znaczkiem za 1,65zł

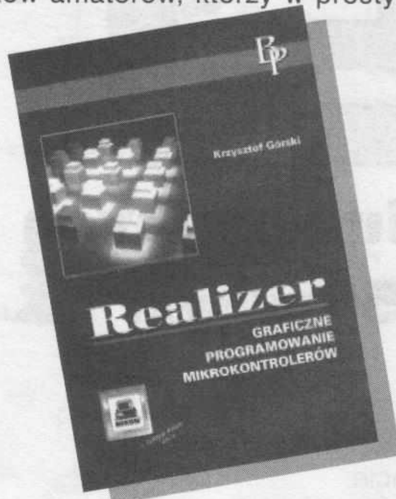
☐ 259-k
☐ 260-k
☐ 261-k
☐ 262-k
☐ 0-k
☐ 0-k
☐ 0-k
☐ 0-k
☐ 0-k
☐ 0-k

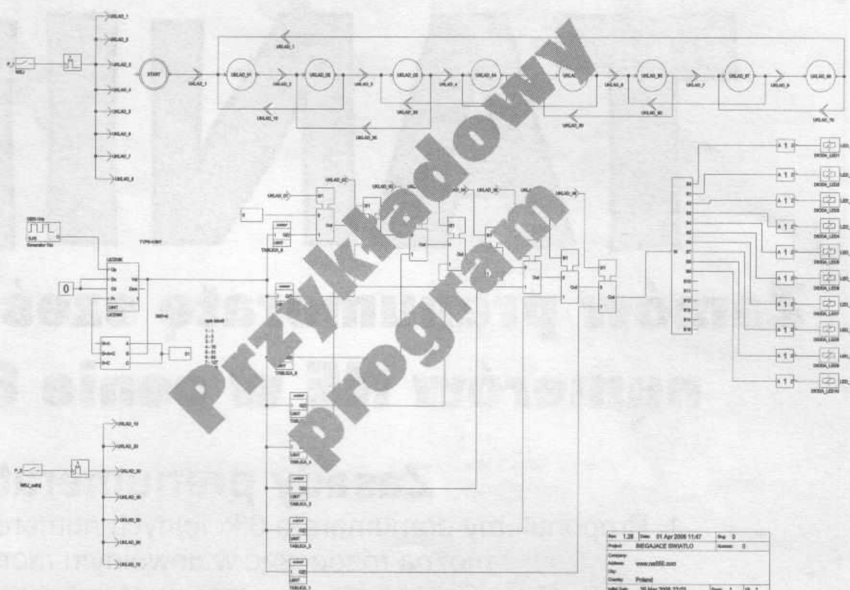
Okres realizacji darmowych płytek do 60 dni

UWAGI lub ZAMÓWIENIE

REALIZER Graficzne programowanie mikrokontrolerów

Książka przeznaczona jest przede wszystkim dla elektroników amatorów, którzy w prosty,





bezbolesny sposób chcą rozpocząć przygodę z mikrokontrolerami.

Nie ulega wątpliwości, że rozwój elektroniki w ostatnich latach nie pozostawia nam elektronikom wyboru, zmuszając nas do zgłębiania tajemnic techniki mikroprocesorowej. Ci wszyscy, którzy nie mają czasu uczyć się skomplikowanych języków programowania, a chcą w swoich konstrukcjach wykorzystać mikrokontrolery mogą śmiało sięgnąć po mikrokontrolery rodziny ST62/72 i tworzyć przy pomocy ST6Realizera bardzo zaawansowane programy w ciągu kilkunastu przyjemnych minut z komputerem.

Wielką zaletą ST6Realizera jest jego intuicyjna obsługa oraz to, że nie wymaga się od projektanta znajomości jakiegokolwiek języka programowania!

Książka oprócz podstawowych wiadomości o mikrokontrolerach rodziny ST62 oraz zagadnień związanych z obsługą programu ST6Realizer, zawiera bardzo dużo praktycznych przykładów, które ułatwią zgłębianie tajemnic tego niesamowitego programu.

Tak jak inne programy Realizer ma swoje wady i zalety. Jednak jestem pewny, że każdy kto sięgnie po Realizera, nie zawiedzie się na nim i będzie z niego zadowolony, tak jak autor ksiażki.

Płytki drukowane za DARMO!!!

Jak zapewne wszyscy wiedzą z własnego doświadczenia najmniej przyjemną, a zarazem najbardziej czasochłonną czynnością przy budowie układu elektronicznego jest wykonanie płytki drukowanej. Aby uprzyjemnić budowę układów redakcja Nowego Elektronika oferuje za darmo płytki drukowane do większości układów, które są publikowane na łamach NE. Każdy z Czytelników może zamówić za darmo jedną dowolnie wybraną płytkę drukowaną, której rysunek został zamieszczony na wkładce - nie dotyczy reprintów. Aby otrzymać wybraną płytkę drukowaną wystarczy na poniższym blankiecie zaznaczyć krzyżykiem jej numer, nakleić kupon z ostatniej strony okładki i dołączyć zaadresowaną kopertę zwrotną ze znaczkiem za 1.65 zł., a następnie przesłać to wszystko na adres redakcji. Dział wysyłki darmowych płytek odeśle w zaadresowanej kopercie wybraną płytkę drukowaną.

Nowy Elektronik
ul. Junaków 2, 82-300 Elbląg

Oferta Specjalna Nowego Elektronika

Wszystkie pozycje ze **Specjalnej Oferty handlowej NE** można zamówić: listownie, telefonicznie, poprzez e-mail. Do wysłanej przesyłki doliczane są koszty pakowania i wysyłki (także do przedpłat) – 13,00zł. Podane ceny zawierają podatek VAT.

A-symbol elementu; **B**-nazwa; **C**-nr Nowego Elektronika; **D**-cena detaliczna; **E**-cena dla prenumeratorów

Układy mikroprocesorowe + wybrany program

A	B	D	E
89C(S)51	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	28,00	22,40
89C(S)52	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
89C2051	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	24,00	19,20
89C4051	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	28,00	22,40
ST62T10	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	26,00	20,80
ST62T20	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	27,00	21,60
90S4433	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
90S2313	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	28,00	23,20
90S1200	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	28,00	22,40
Tiny22313	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
Tiny26	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
Mega8	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
Mega16	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20

Układy pamięci EPROM + wybrany program

A	B	D	E
27C512	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	20,00	16,00
27C256	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	20,00	16,00
27C64	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	24,00	19,20
2716	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	24,00	19,20

Płytki drukowane do układów z Nowego Elektronika

A	B	C	D	E
001	Sterownik dużej mocy do PC	1/98	brak	
002	Cyfrowe efekty dyskotekowe	1/98	brak	
004	Prosta przetwornica DC/DC	1/98	3,00	2,40
005	Pięciokanałowy analizator logiczny	1/98	5,00	4,00
005_1	Pięciokanałowy analizator logiczny	1/98	brak	
006	Tester kabli koncentrycznych	1/98	3,00	2,40
008	Mininadajnik-mikrofon z modulacją True FM	1/98	brak	
010	Uniwersalny moduł odbiornika UKF FM	1/98	brak	
024	Zamek szyfrowy z alarmem	1/98	brak	
026_1	Ośmiokanałowy zegar sterujący	1/98	brak	
026_3	Ośmiokanałowy zegar sterujący	1/98	5,00	4,00
026_5	Ośmiokanałowy zegar sterujący	1/98	5,00	4,00
007	Prosty domowy nadajnik telewizji kolorowej	2/98	brak	
012	Elektroniczna ruletka	2/98	5,00	4,00
015	Wzmacniacz HiFi 2x50W	2/98	5,00	4,00
025	Programowany zegar ciemniowy	2/98	10,00	8,00
027	Koder stereo	2/98	brak	
027_1	Koder stereo-generator	2/98	3,00	2,40
029	Emulator pamięci EPROM2764-27256	2/98	brak	
030	Autoalarm ze sterownikiem centralnego zamka	2/98	10,00	8,00
030_1	Autoalarm ze sterownikiem centralnego zamka	2/98	3,00	2,40
003	Automatyczny przełącznik AV	3/98	brak	
013	Automatyczna miniperkusja	3/98	brak	
016	Miernik wysterowania z pamięcią	3/98	6,00	4,80
031	Programowalny miernik częstotliwości	3/98	8,00	6,40
032	Zegar z gongiem	3/98	brak	
033	Odbiornik KF	3/98	brak	
028_1	Ośmiokanałowy sterownik węża świetlnego	3/98	5,00	4,00
028	Ośmiokanałowy sterownik węża świetlnego	4/98	brak	
009	Migające lampki na świąteczną choinkę	4/98	brak	
011	Prosta przetwornica 12V/220V	4/98	brak	
017	Stereofoniczny potencjometr cyfrowy do audio	4/98	brak	
041	Amatorski programator 89C1051,89C2051	4/98	brak	
042_1	Uniwersalna przetwornica obniżająca napięcie	4/98	4,00	3,20
042_2	Uniwersalna przetwornica odwracająca napięcie	4/98	4,00	3,20
042_3	Uniwersalna przetwornica podwyższająca napięcie	4/98	4,00	3,20
043	Przetwornik A/C do komputera PC	4/98	brak	
044_1	Wąskopasmowy nadajnik FM	4/98	brak	
044_2	Wąskopasmowy odbiornik FM	4/98	brak	
045	Częstościomierz współpracujący z łączem RS232	1/99	3,00	2,40
050	Kompletny wzmacniacz-selektor wejścia	1/99	brak	
051	Minikamera pogłosowa	1/99	brak	
052	Dotykowy ściemniacz światła	1/99	4,00	3,20
053	Miliwoltomierz	1/99	brak	
055	Analogowy dekoder fonii do NAGAVISION/SYSTER	1/99	brak	
056	Amatorski programator 89C51, 52, 55	1/99	10,00	8,00
057	Mikroprocesorowy miernik LC	1/99	10,00	8,00
018	Ośmiokanałowy analizator stanów logicznych	2/99	10,00	8,00
020	Automatyczny przełącznik oświetlenia reklamowego	2/99	brak	
022_1	Czterokanłowy nadajnik-odbiornik podczerwieni	2/99	6,00	4,80
022_2	Czterokanałowy nadajnik-odbiornik podczerwieni	2/99	brak	
023	Generator funkcyjny ze stopniem mocy	2/99	brak	
063	Panelowy woltomierz napięcia stałego	2/99	7,00	5,60
063_1	Panelowy woltomierz napięcia stałego mod. wyj.	2/99	5,00	4,00
100	Układ do zmiany kierunku obrotów silnika prądu stał.	2/99	brak	
019	Zasilacz laboratoryjny 0-20V,2A cz.I	2/99	brak	
019_1	Zasilacz laboratoryjny 0-20V,2A cz.II mod.sterowania	3/99	brak	
019_2	Zasilacz laboratoryjny 0-20V.2A cz.II mod.klawiatury	3/99	4,00	3,20
021	Przystawka gitarowa..."OVERDRIVE"	3/99	brak	
034	Mikroprocesorowy licznik kosztu rozmów telefon.	3/99	brak	
034_1	Mikroprocesorowy licznik kosztu rozmów telefon.	3/99	brak	
035	Detektor gazu	3/99	brak	
035_1	Detektor gazu	3/99	3,00	2,40
036	Próbnik stanów logicznych CMOS/TTL	3/99	brak	
037	Symulator-generator stanów log. na wyj. CMOS	3/99	5,00	4,00
070	Kompletny wzmacniacz-końcówka mocy 100W	3/99	5,00	4,00
073	Panelowy amperomierz prądu stałego	3/99	brak	
073_1	Panelowy amperomierz prądu stałego mod.wyś.	3/99	5,00	4,00
061	Zdalne sterowanie przez telefon	4/99	10,00	8,00
062	Miernik niskich rezystancji	4/99	brak	
059	Prosty "klucz"elektroniczny	4/99	5,00	4,00
059_1	Prosty "klucz"elektroniczny-złącze klawiatury	4/99	5,00	4,00
064	Prostownik do ładowania akumulatorów samochód.	4/99	brak	
065	Grupowy regulator ogrzewania	4/99	5,00	4,00
066	Regulator oświetlenia na podczerwień	4/99	brak	
067	Samochodowy wzmacniacz mocy	4/99	7,00	5,60
048	Domowa centrala alarmowa	5/99	10,00	8,00
049	Konwerter-komputer/TV	5/99	brak	
060	Kompletny wzmacniacz-przedwzmacniacz	5/99	brak	
068	Emulator nadajnik DCF77	5/99	5,00	4,00
075	Miniaturowy stereofoniczny wzmacniacz słuchawk.	5/99	brak	
079	Miernik częstotliwości do 1,2GHz	5/99	10,00	8,00
085	Mikroprocesorowy sterownik akwarium	5/99	brak	
085_1	Mikroprocesorowy sterownik akwarium	5/99	3,00	2,40
069	Rozmowa przez zamknięte drzwi	6/99	brak	
091	Miernik napięcia stałego z autom.zmianą zakresów	6/99	10,00	8,00
092	Laserowe efekty świetlne	6/99	8,00	6,40
093	Elektroniczna choinka	6/99	5,00	4,00
094	Tania sonda napięciowa 0-19,9V	6/99	brak	
096	Automatyczna sekretarka talafoniczna	6/99	12,00	9,60
099	Układ kontroli pracy wentylatora CPU komputera	6/99	3,00	2,40
071	Półprzewodnikowy "radiator"	1/00	10,00	8,00
054_1	Sztuczne obciążenie czyli "pożeracz prądu"	1/00	brak	
054_2	Sztuczne obciążenie czyli "pożeracz prądu"	1/00	brak	
047_1	Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną	1/00	brak	
047_2	Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną	1/00	12,00	9,60
047_3	Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną	1/00	brak	
046	Przetwornica 12/24V i mocy 75W	1/00	brak	
038	Minikamera jako detektor ruchu	1/00	brak	
089	Odbiornik DCF77	1/00	brak	
039	Układ redukcji szumów	1/00	brak	
058	Przetwornica 12-200/300VA	2/00	15,00	12,00

058_1	Przetwornica 12-200/300VA	2/00	6,00	4,80
072	Warsztatowy stabilizator impulsowy 1,2-20/3A	2/00	brak	
074	Mini UPS	2/00	brak	
076	EQUALIZER 7-kanałowy	2/00	6,00	4,80
076_1	EQUALIZER 7-kanałowy	2/00	6,00	4,80
077	Amator. programator pamięci EPROM 27C64 i 27C256	2/00	brak	
078_1	Laserowy system zdalnego sterowania	2/00	8,00	6,40
078_2	Laserowy system zdalnego sterowania	2/00	6,00	4,80
083	Termometr 0-300st.C	3/00	brak	
084	Układ do rozmagnesowywania głowic magnetofon.	3/00	7,00	5,60
086	Szerokopasmowy modulator telew . dla kanałów 21-37	3/00	5,00	4,00
087	Elektroniczna papuga	3/00	5,00	4,00
088	Zasilacz symetryczny 0-30V,2A	3/00	8,00	6,40
097	Zegar z "inteligentnym"budzikiem	3/00	brak	
097_1	Zegar z "inteligentnym"budzikiem	3/00	brak	
098	Prosta sonda logiczna TTL na ST62T10	3/00	6,00	4,80
080	Układ opóźniający-sztuczne echo	4/00	brak	
081	Interkom i motocykl	4/00	brak	
081_1	Interkom i motocykl	4/00	4,00	3,20
082	Stroboskop fotograficzny 11J	4/00	brak	
082_1	Stroboskop fotograficzny 11J moduł palnika	4/00	3,00	2,40
090_1	Przesyłanie sygnałów video kablem teletechnicznym	4/00	brak	
090_2	Przesyłanie sygnałów video kablem teletechnicznym	4/00	5,00	4,00
090_3	Przesyłanie sygnałów video kablem teletechnicznym	4/00	brak	
101	Uniwersalny ośmiopozycyjny przełącznik elektro.	4/00	brak	
101_1	Uniwersalny ośmiopozycyjny przełącznik elektro.	4/00	5,00	4,00
102	Szyfrator dźwięku	4/00	6,00	4,80
103	Alarm samochodowy	4/00	8,00	6,40
104	Komputer świetlny "Max"płytka sterownika	5/00	10,00	8,00
104_1	Komputer świetlny "Max"płytka wyświetlacza	5/00	6,00	4,80
105	Automat do przyłóżkowej lampki nocnej	5/00	brak	
106	Dudnieniowy wykryw. metali do penetracji ścian	5/00	brak	
107	Wzmacniacz mocy 250W HiFi (sinus)	5/00	15,00	12,00
108	Stroik gitarowy	5/00	8,00	6,40
109	Automatyczne oświetlenie posesji	5/00	brak	
110	Generator sygnałów Morse'a-lub autom.klucz telegraf.	5/00	brak	
113	Programator 89Cxx51 do BASCOM	5/00	10,00	8,00
111	Gwiazda Betlejemska	6/00	brak	
112	Zasilacz napięć symetrycznych	6/00	brak	
114	Elektroniczny metronom	6/00	5,00	4/00
115	12-kanałowe zdalne sterowanie-płytka odbiornika	6/00	8,00	6,40
115_1	12-kanałowe zdalne sterowanie-płytka nadajnika	6/00	10,00	8,00
116	Automatyczny odbiornik sygnału Morse'a	6/00	bral	
118	Generator liczb TOTOLOTKA	6/00	6,00	4,80
119	Super nadajnik TV	6/00	brak	
120	Profesjonalny przełącznik dźwiękowy	6/00	brak	
122-K	Miniaturowa końcówka mocy 10+10W	1/01	5,00	4,00
130-K	Regulowany zasilacz do miniwiertarki	1/01	7,00	5,60
131-K	Żelazko-stolik"do folii TESS200	1/01	brak	
132-K	Radiosterowanie 433MHz-płytka odbiornika	1/01	8,00	6,40
132_1-K	Radiosterowanie 433MHz-płytka pilota	1/01	5,00	4,00
133-K	Pięciokanałowy uniwer. syntezer częstotliwości-pł.sterow.	1/01	brak	
133_1-K	Pięciokanałowy uniwer. syntezer częstotliwości-pł.gener.	1/01	5,00	4,00
134-K	Nadajnik UKF FM-1,8W dla zakresu 84-114MHz	1/01	8,00	6,40
1015-1-K	Adapter do program.-dla ST62T15/25(współp.z 1015-K)	1/01	3,00	2,40
123-K	Super programator 42 układów	2/01	5,00	4,00
126-K	Szybka ładowarka akumulatorów NiMH/NiCd	2/01	7,00	5,60
127-K	Samochodowy aktywny Subwoofer	2/01	brak	
128-K	Transformator elektroniczny z regulacją napięcia	2/01	7,00	5,60
129-K	Supermała przetwornica 12/220V/200W	2/01	7,00	5,60
135-K	Wysokiej klasy przedwzmac. ze ster. mikroproces.	2/01	10,00	8,00
125_1-K	Iluminofonia cyfrowa-część cyfrowa	2/01	8,00	6,40
125_2-K	Iluminofonia cyfrowa-część analogowa	3/01	5,00	4,00
140-K	Zamek transponderowy	3/01	10,00	8,00
141-K	Ultra niskoszumny wzmacniacz mikrofonowy	3/01	7,00	5,60
142-K	Tani immobilizer samochodowy	3/01	5,00	4,00
143-K	Lampa do ciemni fotograficznej-płytka sterownika	3/01	8,00	6,40
143_1-K	Lampa do ciemni fotograficznej-płytka diod LED	3/01	brak	
144-K	Strach na krety	3/01	5,00	4,00
145-K	Dotykowy regulator oświetlenia	3/01	6,00	4,80
146-K	Mostkowy gigant-do 1000W!!!	4/01	5,00	4,00
147-K	Inteligentny kasownik pamięci EPROM	4/01	brak	
148-K	Wzmacniacz samochodowy 2x70W	4/01	9,00	7,20
150-K	Prosty warsztatowy generator funkcji	4/01	9,00	7,20
151-K	Antypluskwa	4/01	5,00	4,00
152-K	Rozładowarka ogniw NiCd	4/01	5,00	4,00
153-K	Sterowanie pilotem w kodzie RC5 WinAmp'em	4/01	8,00	6,40
154-K	Elektroniczna książka telefoniczna z wybieraniem numeru	5/01	10,00	8,00
155-K	Timer GSM	5/01	5,00	4,00
156-K	Komputerowy załącznik/wyłącznik urządzeń	5/01	6,00	4,80
157-K	Układ ostrzegający o gołoledzi	5/01	brak	
158-K	Czujnik udarowy	5/01	5,00	4,00
159-K	Układ zabezpieczający kolumny głośnikowe	5/01	5,00	4,00
160-K	Wielokanałowy dzwonek bezprzewodowy(pł.nadajnika)	5/01	6,00	4,80
160_1-K	Wielokanałowy dzwonek bezprzewodowy(pł.odbiornika)	5/01	6,00	4,80
161_1-K	Miernik do bezinwazyjnego pomiaru prądu	6/01	brak	
161_2-K	Miernik do bezinwazyjnego pomiaru prądu	6/01	5,00	4,00
162_1-K	Zasilacz sterowany cyfrowo1,5V-19V/5A	6/01	8,00	6,40
162_2-K	Zasilacz sterowany cyfrowo1,5V-19V/5A	6/01	6,00	4,80
163-K	Sterownik oświetlenia choinki	6/01	brak	
164-K	Kompas elektroniczny	6/01	5,00	4,00
165-K	Subminiaturowy odbiornik FM	6/01	5,00	4,00
166-K	Prosty regulator CO	6/01	6,00	4,80
167-K	Samochodowa przetwornica 12V/220V/100VA	6/01	8,00	6,40
168-K	Mikroprocesorowy dwupunktowy miernik temperatury	1/02	9,00	7,20
169-K	Alarm z powiadomieniem telefonicznym	1/02	20,00	16,00
170-K	Monitor linii DTMF	1/02	6,00	4,80
171-K	Inteligentny układ sterow.zaczepem instalacji domofon.	1/02	6,00	4,80
172-K	Inteligentny wzmacniacz mikrofonowy	1/02	4,00	3,20
173-K	Recykling napędu CD-R	1/02	brak	
174-K	Regulator temperatury dla fotografików-baza	1/02	8,00	6,40
174_1-K	Regulator temperatury dla fotografików-wyświetlacz	1/02	6,00	4,80
175-K	Bezprzewodowy trójtonowy gong selektywny-nadajnik	1/02	5,00	4,00
175_1-K	Bezprzewodowy trójtonowy gong selektywny-odbiornik	1/02	5,00	4,00
176-K	Mikroprocesorowa ładowarka akumulatorów	2/02	8,00	6,40
177_1-K	Szukacz montera-moduł liniowy	2/02	7,00	5,60
177_2-K	Szukacz montera-moduł mikrokontrolera	2/02	7,00	5,60
178-K	Monitor linii 8-bitowej	2/02	6,00	4,80
179_1-K	Uniwersalny moduł LCD z separacją galwan.-mod.wyśw.	2/02	7,00	5,60
179_2-K	Uniwersalny moduł LCD z separacją galwan.-mod.zasil.	2/02	6,00	4,80
180_1-K	Oświetlacz noktowizyjny dużej mocy-pł.sterownika	2/02	brak	
180_2-K	Oświetlacz noktowizyjny dużej mocy-pł.LED	2/02	8,00	6,40
181-K	Precyzyjny regulator mocy PWM	2/02	5,00	4,00
182-K	Elektroniczny strach	2/02	6,00	4,80
183-K	Wyłącznik oświetlenia klatki schodowej	2/02	6,00	4,80
199-K	Cyfrowy UPS-NEPRO Digital 500	2/02	15,00	12,00
184-K	Uniwersalny programator mikropr.serii 89Cxx i 89Cxx51	3/02	10,00	8,00
185-K	AutoKlima	3/02	8,00	6,40
186-K	Nadajnik UKF FM-Stereo	3/02	7,00	5,60
187-K	Komputer PC jako zasilacz	3/02	brak	
188-K	Wędkarski wskaźnik brań	3/02	6,00	4,80
189-K	Wzmacniacz audio do PC	3/02	brak	
190_1-K	Czterokanałowy panelowy miliwoltomierz-pł.pomiarowa	4/02	10,00	8,00
190_2-K	Czterokanałowy panelowy miliwoltomierz-pł.wyświetlac.	4/02	5,00	4,00
191-K	Tester kombinacyjnych układów cyfrowych TTL i CMOS	4/02	10,00	8,00
192-K	Cyfrowy dzwonek do drzwi	4/02	5,00	4,00
193-K	Przetwornica do świetlówki kompaktowej	4/02	brak	
194-K	Laska sygnalizacyjna	4/02	6,00	4,80
195-K	Detektor grzmotów-czyli "Elektroniczny szaman"	4/02	4,00	3,20
196-K	Czterokanałowy wzmacniacz do zestawu SURROUND	4/02	brak	
197-K	Dekoder-tester pilotów RC5	5/02	brak	
198_1-K	128-kanałowy system sterujący z PC	5/02	brak	

198_2-K	128-kanałowy system sterujący z PC	5/02	8,00	6,40
201-K	Subwoofer 200W	5/02	6,00	4,80
202-K	Programator ST6210/15/20/25	5/02	8,00	6,40
300-K	Programator zestaw uruchomieniowy dla AVR	5/02	15,00	12,00
301-K	Zasilacz laboratoryjny 0-30V-5A	5/02	9,00	7,20
302-K	Generator częstotliwości wzorcowych	5/02	brak	
203-K	Generator kraty TV na 555	6/02	4,00	3,20
303-K	Konwerter VGA-TV	6/02	5,00	4,00
305-K	3-kanałowy stereofoniczny mikser audio	6/02	brak	
307-K	Mikroprocesorowy sterownik bariery laserowej	6/02	10,00	8,00
308-K	Wirujący dźwięk-LESLIE stereo	6/02	8,00	6,40
309-K	Tester czasu przyciągnięcia/puszczenia przekaźników	6/02	10,00	8,00
210-K	Backup telefonu bezprzewodowego	1/03	8,00	6,40
211-K	Sprzęgacz telefoniczny	1/03	8,00	6,40
212-K	Elektroniczny isostat siedmiopozycyjny	1/03	5,00	4,00
213-K	Konwerter RS232C<=>RS232	1/03	6,00	4,80
312-K	RS485 jako komputerowy modem sieci rozległej	1/03	6,00	4,80
313-K	Wysokiej klasy korektor graf.ze sterowaniem cyfr.-baza	1/03	10,00	8,00
313_1-K	Wysokiej klasy korektor graf.ze sterowaniem cyfr.-pilot	1/03	6,00	4,80
315-K	Programowany licznik impulsów z pamięcią	1/03	10,00	8,00
316-K	Wzmacniacz mocy Hi-Fi 2x100W	1/03	10,00	8,00
204-K	Przetwornica do zasilania samochod.wzmacniaczy mocy	2/03	9,00	7,20
208-K	Compressor&automatic level control	2/03	8,00	6,40
209-K	Antypirat telefoniczny	2/03	brak	
310-K	Sterownik silnika krokowego z RS232TTL	2/03	10,00	8,00
317-K	Tester 89C51 i 89C52	2/03	10,00	8,00
318-K	ProPic2	2/03	9,00	7,20
320-K	Zdalnie sterowany stroboskop	2/03	9,00	7,20
205-K	Układ L200-regulator napięcia	3/03	brak	
206-K	Przetwornik częstotliwość napięcie	3/03	8,00	6,40
207_1-K	Jednokanałowa sygnalizacja siecią energetyczną-nadajnik	3/03	8,00	6,40
207_2-K	Jednokanałowa sygnalizacja siecią energetyczną-odbiorn.	3/03	7,00	5,60
323-K	Tester siedmiosegmentowych wyświetlaczy LED	3/03	7,00	5,60
324-K	Super lottomat	3/03	12,00	9,60
325-K	Programowany timer 1sek.-999sek.lub 1min.-999min.	3/03	10,00	8,00
326-K	Profesjonalny programator AVR-ISP	3/03	10,00	8,00
327-K	Buforowy zasilacz do systemów alarmowych	3/03	10,00	8,00
216_1-K	Ośmiokan.przełącznik anten.dla radioamatorów-szyfrator	4/03	12,00	9,60
216_2-K	Ośmiokan.przełącznik anten.dla radioamatorów-deszyfrat.	4/03	10,00	8,00
215-K	Symulator sprzętowy procesora 89C51	4/03	55,00	44,00
217-K	Timer TV z odraczaniem	4/03	8,00	6,40
329-K	Separator galwaniczny RS232	4/03	10,00	8,00
331-K	Uniwersalny tester I2C	4/03	10,00	8,00
333-K	Miernik częstotliwości do generatorów funkcji 1Hz-50Hz	4/03	10,00	8,00
334-K	Tele-szpieg	4/03	10,00	8,00
335-K	Przystawka do programatora AVR ISP	4/03	12,00	9,60
218_1-K	555-Bariera na podczerwień-pł.nadajnika	5/03	brak	
218_2-K	555-Bariera na podczerwień-pł.odbiornika	5/03	brak	
328-K	8-kanałowa centrala alarmowa	5/03	10,00	8,00
337-K	Miernik dużych pojemności 1pF-500000μF	5/03	10,00	8,00
339-K	Tester aparatów telefonicznych i kodu DTMF	5/03	8,00	6,40
341-K	Autonomiczna 7-krotna kopiarka EEPROM 24Cxxx	5/03	10,00	8,00
342-K	Czterokanałowe efekty dyskotekowe	5/03	6,00	4,80
343-K	Wskaźnik natężenia hałasu	5/03	8,00	6,40
219_1-K	Słuchawkowy wzmacniacz lampowy	6/03	brak	
219_2-K	Słuchawkowy wzmacniacz lampowy	6/03	8,00	6,40
319-K	Programator GAL	6/03	15,00	12,00
338-K	Symulator obecności domowników	6/03	10,00	8,00
344_1-K	Zdalnie sterowana karta przekaźników mocy	6/03	10,00	8,00
344_2-K	Zdalnie sterowana karta przekaźników mocy-pł.pilota	6/03	6,00	4,80
346-K	Izolator galwaniczny do LPT	6/03	10,00	8,00
347-K	Wieczne lampki choinkowe	6/03	5,00	4,00
348-K	Bezprzewodowy mikrofon-MINI	6/03	5,00	4,00
349-K	Włącznik na klaśnięcie	6/03	5,00	4,00
351-K	Sonda logiczna CMOS	6/03	5,00	4,00
220-K	Mówiący monitor pracy aparatu telefonicznego	1/04	12,00	9,60
336-K	Wzmacniacz wyjściowy do generatora funkcji 150-K	1/04	7,00	5,60
345-K	Miernik indukcyjności 1μH-100mH	1/04	10,00	8,00
350-K	Symulator "tykania"zegarka	1/04	6,00	4,80
352-K	Uniwersalny zasilacz +/-5V i +/-12V	1/04	brak	
354_1-K	Tester kabli UTP i nie tylko-nadajnik	1/04	7,00	5,60
354_2-K	Tester kabli UTP i nie tylko-odbiornik	1/04	7,00	5,60
355-K	Sterownik pieca opałowego CO	1/04	12,00	9,60
356-K	Wskaźnik stanu naładowania akumulatora w samochodzie	1/04	brak	
358-K	Szybki tester kwarców	1/04	6,00	4,80
360-K	"Lampka"do telefonu dla niedosłyszących	1/04	5,00	4,00
221-K	Mikroprocesorowy regulator temperatury z termometrem	2/04	12,00	9,60
222-K	Sygnalizator otwarcia drzwi i okna	2/04	5,00	4,00
353-K	Włącznik/wyłącznik zmierzchowy	2/04	5,00	4,00
359-K	Przedwzmacniacz mikrofonowy	2/04	5,00	4,00
361-K	Prosty generator funkcji 1kHz	2/04	8,00	6,40
362-K	Inteligentny straszak na zwierzęta	2/04	10,00	8,00
363-K	Programowalny miernik częstotliwości 50MHz	2/04	10,00	8,00
364-K	Rozwojowy programator ATMEL'i i nie tylko	2/04	10,00	8,00
223-K	Przetwornica do centralnego ogrzewania 300W	3/04	15,00	12,00
224-K	Wskaźnik prędkości wiatru	3/04	6,00	4,80
225-K	NE555-UPS telefonu bezprzewodowego	3/04	6,00	4,80
365-K	Dialer	3/04	brak	
367-K	Profesjonalny sterownik obrotów silników prądu stałego	3/04	8,00	6,40
370-K	Zasilanie żarówki energooszczędnej z akumulatora	3/04	brak	
371_1-K	200W sztuczne obciążenie	3/04	7,00	5,60
371_2-K	200W sztuczne obciążenie (moduł wyświetlacza)	3/04	7,00	5,60
372-K	Mikroprocesorowy sonar samochodowy z bargrafem	3/04	6,00	4,80
226-K	Układ nadążny za słońcem (Solar Tracker)	4/04	brak	
330-K	Miernik mocy wyjściowej wzmacniaczy akustycznych	4/04	8,00	6,40
368-K	400W wzmacniacz HEXFET	4/04	brak	
374-K	Telefoniczna karta chip'owa jak klucz elektroniczny	4/04	6,00	4,80
375-K	Samochodowy 70W Subwoofer cz.I	4/04	brak	
376-K	Sterownik do zgrzewarki	4/04	8,00	6,40
377-K	Przedwzmacniacz gitarowy	4/04	6,00	4,80
378-K	Mikroprocesorowy sterownik stacji lutowniczej	4/04	8,00	6,40
227-K	Licznik osób w pomieszczeniu ze sterownikiem oświetlenia	5/04	8,00	6,40
228-K	Mikroprocesorowy wskaźnik napięcia sieci	5/04	7,00	5,60
379-1-K	Panelowy miernik częstotliwości 1,2GHz, okresu i czasu	5/04	10,00	8,00
379-2-K	Panelowy miernik częstotliwości 1,2GHz, okresu i czasu	5/04	10,00	8,00
380-K	Cyfrowy generator sinus 0,1Hz - 10MHz z krokiem 0,1Hz i 1Hz	5/04	10,00	8,00
381-K	Samochodowy mostkowy wzmacniacz audio 4 x 30W	5/04	12,00	8,00
382-K	Miernik w.cz.	5/04	8,00	6,40
383-K	Uniwersalny sterownik zdarzeniowy LOGO	5/04	8,00	6,40
229-1-K	Ster. urządzenia obrotowego anteny UKF - układ wykonawczy	6/04	8,00	6,40
229-2-K	Ster. urządzenia obrotowego anteny UKF - blok wyświetlacza LED	6/04	8,00	6,40
229-3-K	Ster. urządzenia obrotowego anteny UKF - blok mikrokontrolera	6/04	8,00	6,40
375-K	Samochodowy 70W Subwoofer	6/04	12,00	9,60
384-K	Podręczny terminal	6/04	12,00	9,60
385-K	LOGGER - szpieg klawiatury	6/04	5,00	4,00
386-K	Komora termiczna	6/04	8,00	6,40
387-1-K	Softbox do makrofotografii - moduł sterownika	6/04	10,00	8,00
387-2-K	Softbox do makrofotografii - moduł wykonawczy	6/04	10,00	8,00
388-K	Uniwersalny V/A do zasilaczy	6/04	8,00	6,40
230-K	Tester monitorów VGA	1/05	6,00	4,80
231-K	Czterokanałowe zdalne sterowanie przez telefon komórkowy	1/05	10,00	8,00
389-K	Zasilacz do CB 13,8V - 20A	1/05	7,00	5,60
390-K	Nadajnik UKF FM - 4W dla zakresu 86-110MHz	1/05	10,00	8,00
391-K	Prosty koder sygnału stereofonicznego MPX	1/05	8,00	6,40
500-1-K	Trzyprzewodowe ośmiokanałowe zdal.ster. - moduł nadajnika	1/05	10,00	8,00
500-2-K	Trzyprzewodowe ośmiokanałowe zdal.ster. - moduł odbiornika	1/05	9,00	7,20
501-K	Układ do nagrywania rozmów telefonicznych	1/05	7,00	5,60
322-K	Osiem wyświetlaczy LED sterowanych przez RS232 TTL	2/05	brak	
392-K	Sterownik wentylatorów do PC i nie tylko	2/05	15,00	12,00
393-K	Inteligentny sterownik lamp błyskowych	2/05	10,00	8,00
394-K	Sterownik syntezy częstotliwości FM z układem SAA1057	2/05	10,00	8,00
507-1-K	Miernik współczynnika fali stojącej WFS	2/05	9,00	7,20
507-2-K	Miernik współczynnika fali stojącej WFS	2/05	9,00	7,20
507-3-K	Miernik współczynnika fali stojącej WFS	2/05	9,00	7,20

395-K	Cyfrowy przedwzmacniacz sterowany pilotem RC5	3/05	10,00	8,00
396-K	Prosty generator sygnałowy 2MHz	3/05	6,00	4,80
397-K	Mostkowy wzmacniacz mocy 120W	3/05	9,00	7,20
398-K	Cyfrowe Echo	3/05	15,00	12,00
508-K	ZAPPER - Urządzenie do niekonwencjonalnego leczenia	3/05	6,00	4,80
509-K	Wykrywacz kłamstw	3/05	brak	
510-K	Uniwersalny licznik impulsów	3/05	9,00	7,20
511-K	Miernik tętna	3/05	9,00	7,20
233-K	Beztransformatorowy zasilacz U_{wej} 8V-240V U_{wyj} 5V	4/05	5,00	4,00
399-K	Programowalny termostat czterokanałowy	4/05	15,00	12,00
400-K	PIEC - wzmacniacz gitarowy	4/05	10,00	8,00
401-K	Mikrofon kierunkowy	4/05	5,00	4,00
402-K	Warsztatowy symulator napięcia trzyfazowego	4/05	15,00	12,00
513-K	Elektroniczny stetoskop	4/05	5,00	4,00
514-K	Nadajnik telefoniczny	4/05	8,00	6,40
515-K	Miernik refleksu	4/05	9,00	7,20
235-K	Powiadamianie o alarmie przez komórkę	5/05	8,00	6,40
403-K	Układ kontroli napięcia trójfazowego	5/05	10,00	8,00
404-K	Minigenerator funkcyjny-DDS	5/05	8,00	6,40
405-K	Automatyczny programator ISP do AVR	5/05	5,00	4,00
512-K	Optyczna czujka ruchu	5/05	brak	
516-K	Skuteczny straszak na psy	5/05	9,00	7,20
517-K	Cyfrowy krokomierz	5/05	6,00	4,80
519-K	Mikroprocesorowy "pistolet magnetyczny"	5/05	8,00	6,40
406-K	Sterownik do akwarium	6/05	10,00	8,00
407-K	Inteligentny termostat	6/05	10,00	8,00
408-K	Owocówka czyli jednoręki bandyta	6/05	10,00	8,00
409-K	Dyskryminator połączeń telefonicznych	6/05	9,00	7,20
518-1-K	Ultradźwiękowy miernik odległości	6/05	brak	
518-2-K	Ultradźwiękowy miernik odległości	6/05	5,00	4,00
520-K	Automatyczny wyłącznik zasilania stanowiska warsztatowego	6/05	6,00	4,80
521-K	Szukacz kluczy	6/05	5,00	4,00
522-K	Sterownik oświetlenia WC i nie tylko	6/05	brak	
410-K	Przenośny regulator oświetlenia sterowany pilotem w kodzie RC5	1/06	8,00	6,40
411-K	Czterokanałowy DIMMER	1/06	10,00	8,00
412-K	Regulator mocy lutownicy transformatorowej	1/06	9,00	7,20
413-K	Stereofoniczny wzmacniacz mocy do komputerów PC	1/06	9,00	7,20
523-K	Stress meter	1/06	5,00	4,00
524-K	Automat schodowy	1/06	6,00	4,80
525-K	Antyśpioch (stróż stróża)	1/06	6,00	4,80
526-1-K	Proste słuchawki na podczerwień - nadajnik	1/06	6,00	4,80
526-2-K	Proste słuchawki na podczerwień - odbiornik	1/06	5,00	4,00
414-K	Elektroniczna ikona	2/06	9,00	7,20
415-K	Impulsowy wykrywacz metali	2/06	10,00	8,00
416-K	"Zakłócacz" pilotów	2/06	5,00	4,00
417-K	Przełącznik dwa komputery-jeden monit,jedna klawiat,jedna mysz	2/06	brak	
418-K	Wzmacniacz słuchawkowy z filtrem antypresence	2/06	5,00	4,00
527-1-K	Biegające światło samochodowe - płytka sterownika	2/06	brak	
527-2-K	Biegające światło samochodowe - płytka modułu LED	2/06	brak	
528-K	Wskaźnik promieniowania ultrafioletowego	2/06	6,00	4,80
529-K	Podsłuch kaloryferowy	2/06	5,00	4,00
530-K	Tester pojedynczych ogniw akumulatorowych NiCd i NiH	2/06	5,00	4,00
419-K	Zabezpieczenie wzmacniaczy mocy i głośników	3/06	10,00	8,00
420-K	Generator funkcji - prostokąt, trójkąt, sinus	3/06	10,00	8,00
421-K	Zasilacze 6 w 1	3/06	6,00	4,80
422-K	Przełącznik sensorowy	4/06	6,00	4,80
423-K	Jonizator powietrza	4/06	10,00	8,00
425-K	Miernik trasy	4/06	brak	
426-K	Programowalny generator impulsów - 6 linii wyj.	4/06	10,00	8,00
236-K	"Przyspieszacz" wytrawianych płytek	5/06	6,00	4,80
427-1-K	Zasilacz stabilizowany z reg. elektroniczną - moduł wyświetlacza	5/06	10,00	8,00
427-2-K	Zasilacz stabilizowany z reg. elektroniczną - moduł sterownika	5/06	10,00	8,00
428-K	Czterokanałowy rozdzielacz sygnałów audio STEREO	5/06	8,00	6,40
429-k	Kasownik EPROMÓW	5/06	8,00	6,40
238-k	STOP - ZŁODZIEJU czyli zdalne unieruchomienie samochodu	6/06	8,00	6,40
239-k	Wieczny stroboskop	6/06	6,00	4,80
240-k	Zasilacz do wzmacniaczy mocy	6/06	12,00	9,80
431-k	Ładowarka akumulatorów 12V	6/06	10,00	8,00
433-k	AVR - JTAG Programator, debugger	6/06	8,00	6,40
434-k	ARM - JTAG Programator	6/06	6,00	4,80
531-k	Programator ST7lite	6/06	12,00	9,80
241-K	Nagrzewnica indukcyja	1/07	8,00	6,40
436-K	Wzmacniacz MINIMAX do wszystkiego	1/07	6,00	4,80
437-K	Rejestrator temperatury z dwoma czujnikami	1/07	8,00	6,40
523-K	Zestaw startowy dla mikrokontrolerów ST7lite	1/07	brak	
439-k	Samochodowa przetwornica z 12V na 19V do laptopów	2/07	8,00	6,40
440-k	Tester wzmacniaczy operacyjnych	2/07	6,00	4,80
441-k	TIMER 555 STARTER KIT	2/07	6,00	4,80
442-k	M16 starter kit	2/07	7,00	5,60
443-k	ATTINY26 starter kit	2/07	7,00	5,60
242-k	Miniaturowy generator częstotliwości wzorcowych	3/07	5,00	4,00
438-k	CMOS STARTER KIT	3/07	7,00	5,60
444-k	Ładowarka akumulatorów NiCD, NiMH, SLA	3/07	10,00	8,00
445-k	Automatyczny włącznik świateł mijania	3/07	5,00	4,00
446-k	Ośmiokanałowa sonda logiczna TTL/CMOS	3/07	8,00	6,40
243-k	USB <=> RS-232 <=> RS-TTL konwerter 6 w 1	4/07	5,00	4,00
447-k	Dysk twardy jako pamięć masowa dla mikrokontrolerów	4/07	6,00	4,80
448-K	Zasilacz kamer do monitoringu	4/07	8,00	6,40
449-K	"Gadający" samochód lub dowolne urządzenie	4/07	10,00	8,00
450-K	Analogowy sterownik silnika prądu stałego (PWM)	4/07	9,00	7,20
451-K	Sterownik efektów laserowych	4/07	6,00	4,80
452-K	Lampka "BAJER"	4/07	5,00	4,00
453-k	Programowalna pozytywka	4/07	5,00	4,00
454-1-k	Wieloosiowy sterownik silników krokowych MACH2 - sterownik	5/07	10,00	8,00
454-2-k	Wieloosiowy sterownik silników krokowychMACH2 - bazowy	5/07	10,00	8,00
532-k	Latarka tester banknotów	5/07	5,00	4,00
534-k	Miernik wilgotności	5/07	brak	
455-k	Interface VGA do systemów mikroprocesorowych	6/07	8,00	6,40
535-1-k	Zdalne sterowanie żaluziami okiennymi	6/07	8,00	6,40
535-2-k	Zdalne sterowanie żaluziami okiennymi	6/07	6,00	4,80
245-k	Układ wejściowy do mierników częstotliwości z wejściem TTL	1/08	5,00	4,00
536-k	Słoneczna ładowarka telefonu komórkowego	1/08	brak	
600-k	Autom.układ naprzemiennego ładowania dwóch akumulatorów	1/08	9,00	7,20
244-k	Mały wzmacniacz w klasie A	2/08	5,00	4,00
246-k	Termostat z regulowaną histerezą	2/08	9,00	7,20
247-k	Generator kwarcowy 90MHz z kwarcem 10MHz	2/08	5,00	4,00
249-k	Ekonomiczny zasilacz laboratoryjny	3/08	8,00	6,40
537-k	Sygnalizator poziomu wody w wannie	3/08	8,00	6,40
538-k	Elektroniczny odstraszacz młodzieży	3/08	8,00	6,40
252-k	"Profesjonalny" zakłócacz pilotów RTV	4/08	5,00	4,00
250-k	Zegar binarny	4/08	9,00	7,20
254-k	Ultradźwiękowy miernik odległości, wzrostu i poziomu	5/08	9,00	7,20
255-k	Falownik - sterowanie obrotów silników prądu przemiennego	6/08	9,00	7,20
256-k	Miernik refleksu dla kierowców	6/08	5,00	4,00
257-k	USB i AVR	6/08	5,00	4,00
258-k	Silnik krokowy dwucewkowy - sterownik	6/08	5,00	4,00
259-k	Programator układów Xilinx	1/09	5,00	4,00
260-k	Ośmiobitowy analizator stanów portów	1/09	8,00	6,40
261-k	Miernik rezystancji kondensatorów ESR	1/09	10,00	8,00
262-k	Mały wzmacniacz max 1W	1/09	5,00	4,00

Płytki drukowane do układów z Elektronik Hobby

A	B	C	D	E
1000	Alarm telefoniczny	1/00	10,00	8,00
1001	Minisyntezator efektów dźwiękowych	1/00	5,00	4,00
1002_1	Woltomierz LED do samochodu (pł.LED)	1/00	3,00	2,40
1003	Prosty tester tranzystorów bipolarnych	1/00	8,00	6,40
1004	Stroboskop 120J	1/00	10,00	8,00
1004_1	Stroboskop 120J-pł.palnika	1/00	3,00	2,40
1007	Mikroprocesorowy regulator temperatury w akwarium	2/00	10,00	8,00
1012_1	Prosty miniwzmacniacz (wersja SMD)	3/00	6,00	4,80
1013_1	Procesor DOLBY SURROUND (pł.LED)	3/00	3,00	2,40
1014	Sygnalizator stanu rozładowania baterii lub akumulatora	3/00	5,00	4,00
1016	Tester czujek i szyfratorów	3/00	8,00	6,40

Zestawy do samodzielnego montażu

Zestawy można zamawiać telefonicznie, listownie, e-mail`em, fax`em.
Do zamówienia doliczany jest koszt pakowania i wysyłki w kwocie 13,00zł.

W skład zestawu wchodzi:

dokumentacja, płytka lub płytki drukowane, komplet elementów plus ewentualne oprogramowanie.

PRESS-POLSKA, ul.Junaków 2, 82-300 Elbląg, tel./fax 055 236-22-63, e-mail: press-polska@pro.onet.pl

016-K

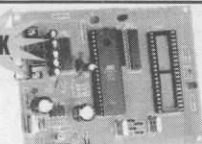


Miernik wysterowania z 2-sekundową pamięcią

Miernik wysterowania - to układ, który umożliwia ustawienie sygnału m.cz. tak , aby wejście wzmacniacza nie było przesterowane. Układ wyposażony jest w pamięć pozwalającą odczytać najwyższy poziom dźwięku.

CENA:48,00zł

056-K



Amatorski programator mikroprocesorów 89C51,89C52 i 89C55 produkcji Atmel

Programator jest jednym z podstawowych urządzeń, jakie musi posiadać elektronik zajmujący się techniką mikroprocesorową. Właśnie takim prostym i niezawodnym urządzeniem jest prezentowany programator.

CENA:64,00zł

057-K

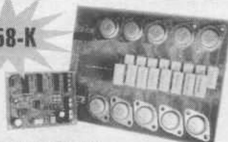


Mikroprocesowy miernik LC

W praktyce amatorskiej bardzo trudno jest zmierzyć małe wartości pojemności i indukcyjności, z którymi niestety najczęściej mamy do czynienia. Miernik umożliwia pomiar pojemności kondensatorów w zakresie od 0,1pF do 1nF oraz indukcyjności cewek i dławików od 0,1μH do ponad 1mH. Pomimo prostoty budowy miernik ma bardzo dobre parametry.

CENA:95,00zł

058-K

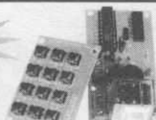


Przetwornica 12-220/300VA

Każdy miłośnik letnich wypraw z przyczepą campingową zapewne doceni przetwornicę, która umożliwia w warunkach polowych korzystanie z typowych urządzeń wymagających napięcia sieci 220V/50Hz. Opisywana przetwornica może być także źródłem napięcia zasilania 220V w przypadku zaniku napięcia sieci energetycznej. Przykładem takiej sytuacji jest np.konieczność zasilania pompy w instalacji centralnego ogrzewania przy cyrkulacji wymuszonej.

CEENA:99,00zł

059-K

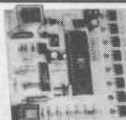


Mikroprocesowy zamek szyfrowy

Wraz z rozwojem techniki mikroprocesorowej nastąpił gwałtowny rozwój różnego rodzaju zabezpieczeń i elektronicznych kluczy. Dla tych, którym znudziło się noszenie tradycyjnych kluczy od domu czy od samochodu, proponujemy prosty i niezawodny klucz elektroniczny - mikroprocesowy zamek szyfrowy.

CENA:48,00zł

061-K



Zdalne sterowanie przez telefon

Prezentowany układ umożliwia niezależne sterowanie do ośmiu urządzeń. Sterowanie to odbywa się poprzez dowolny aparat telefoniczny z dowolnego miejsca na świecie.Za pomocą tego urządzenia można włączyć i wyłączyć ogrzewanie w domku letniskowym, kontrolować alarm, sterować urządzeniami w gospodarstwie domowym itp.

CENA:79,00zł

063-K



Panelowy woltomierz

Panelowy woltomierz został zaprojektowany na popularnym układzie scalonym ICL7107. Woltomierz umożliwia pomiar napięcia stałego od 200mV do 400V w pięciu zakresach.

CENA: 44,00zł

067-K



Samochodowy wzmacniacz mocy 40W

Dla tych wszystkich, którzy lubią słuchać dobrej muzyki podczas jazdy samochodem, proponujemy zbudowanie wzmacniacza 40W opartego na układzie scalonym firmy PHILIPS.

CENA: 68,00zł

070-K

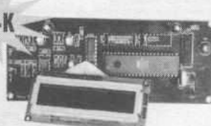


Wzmacniacz mocy 100W HiFi

Dobry wzmacniacz jest podstawowym wyposażeniem każdego zestawu muzycznego. Prezentowany wzmacniacz poza dużą mocą muzyczną 100W posiada bardzo dobre parametry spełniające rygorystyczne normy HiFi.

CENA:57,00zł

079-K

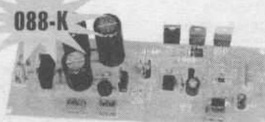


Miernik częstotliwości do 1,2GHz

Miernik częstotliwości do 1,2GHz został specjalnie opracowany dla tych wszystkich, którzy pragną wyposażyć swoją pracownię w dobry sprzęt pomiarowy.

CENA:89,00zł

088-K

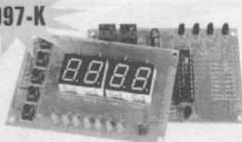


Zasilacz warsztatowy 0-30V,2A

Prezentowany zasilacz ma kilka zalet. Jedną z nich jest skuteczna regulacja maksymalnego prądu wyjściowego do 2A. Drugą nie mniej cenną jest zaleta regulacji napięcia wyjściowego od 0V do +30V. Układ ograniczenia prądowego może być również przydatny w procesie szybkiego ładowania akumulatorów.

CENA: 57,00zł

097-K

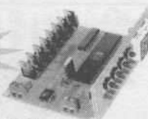


Zegar z inteligentnym budzikiem

Większość cyfrowych zegarów można ustawić na jedno budzenie. Proponowany zegar umożliwia ustawienie dwóch czasów budzenia. Pierwszy od poniedziałku do piątku i drugi na sobotę i niedzielę. Rozwiązanie takie powinno zadowolić wszystkich śpiochów.

CENA:57,00zł

104-K



Komputer świetlny "MAX"

Komputer świetlny "MAX" jest uniwersalnym, programowalnym mikroprocesorowym układem sterującym dowolne źródła światła. Przy pomocy "MAX-a" możemy sterować efektami świetlnymi w dyskotece, lampkami choinkowymi, reklamami świetlnymi, a nawet prostymi procesami technologicznymi lub sygnalizacją świetlną, jaka znajduje się na skrzyżowaniach. "MAX" jest jedyny i niepowtarzalny w swoim rodzaju.

CENA: 76,00zł

107-K



Wzmacniacz mocy 250W (sinus)

Prezentowany wzmacniacz łączy w sobie dużą moc wyjściową, bo aż 250W (sinus) i bardzo dobre parametry pracy. Wzmacniacz został wykonany na tranzystorach typu MOSFET. Posiada zabezpieczenie termiczne, co czyni go odpornym na uszkodzenie w czasie długotrwałej pracy. Montaż i uruchomienie wzmacniacza jest proste i nie wymaga specjalistycznego oprzyrządowania.

CENA: 89,00zł

113-K



Programator 89Cxx51 do BASCOM

Firma MCS Elektronics opracowała kompilator o nazwie BASCOM i wersję darmową BASCOM LT. Jest to pakiet oprogramowania umożliwiający pisanie własnych programów w Basic-u. Jednak by wykorzystać choćby minimum możliwości jakie daje BASCOM, niezbędny jest programator, który współpracuje z BASCOM-em.

CENA:57,00zł

115-K

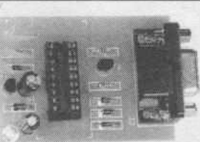


12-kanałowe zdalne sterowanie na podczerwień

Lenistwo nasze nie zna granic Doskonałym tego przykładem jest pilot TV. Chyba nikt sobie już nie wyobraża TV bez pilota. W domu jest jeszcze parę takich urządzeń, którym przydałoby się zdalne sterowanie. Opracowany układ może sterować dwunastoma różnymi urządzeniami lub jednym z dwunastoma różnymi funkcjami.

CENA:57,00zł

123-K

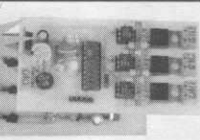


Super programator 42 układów

Zgodnie z powyższym tytułem programator umożliwia zaprogramowanie 42 typów różnych pamięci i mikroprocesorów. W grupie programowanych układów znajdują się: PIC12C5xx, 12C67x, 24Cxx, 16C55x, 16C61, 16C62x, 16C71, 16C71x, 16C8x, 16F8x. Do zestawu dodawana jest dyskietka z programem.

CENA:30,00zł

125-K

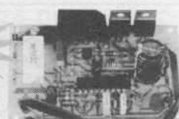


Iluminofonia cyfrowa - moduł cyfrowy i analogowy

Iluminofonia cyfrowa jest układem umożliwiającym sterowanie trzema źródłami światła - żarówkami w takt muzyki. Różnica między iluminofonią analogową , a cyfrową jest w jakości efektów świetlnych, oczywiście cyfrowa daje bardziej niezapomniane wrażenia.

CENA:57,00zł

126-K



Szybka ładowarka akumulatorów NiMH/NiCd

Akumulatory NiMH i NiCd coraz częściej wypierają zwykłe baterie. Jednak aby akumulator zachował swoją długą żywotność, należy go ładować w odpowiedni sposób. Prezentowana ładowarka oprócz optymalnego ładowania posiada jeszcze jedną ważną cechę, jaką jest szybkość ładowania wyczerpanego akumulatora.

CENA:45,00zł

129-K



Supermała przetwornica 12/220V/200W

Prezentowana przetwornica została zbudowana na specjalizowanym układzie SG3525 f-my SGS. Rozwiązanie takie umożliwiło zmniejszenie rozmiarów przetwornicy do minimum przy zachowaniu znacznej mocy, bo aż 200W. W skład zestawu nie wchodzi radiator.

CENA:64,00zł

130-K



Regulowany zasilacz do miniwiertarki

Układ prosty, ale jakże potrzebny w warsztacie elektronika. Na pewno każdy zetknął się z sytuacją, w której obroty wiertarki były zbyt wysokie, aby wykonać zamierzoną czynność. Posiadając powyższy regulator nie będziemy mieli takich problemów, a jednocześnie przedłużymy żywotność naszej miniwiertarki. W skład zestawu nie wchodzi radiator.

CENA: 28,00zł

133-K

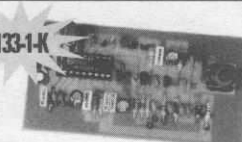


Pięciokanałowy uniwersalny syntezer częstotliwości (moduł sterownika)

Sterownik zbudowany na mikroprocesorze 89C52. Do komunikacji z użytkownikiem służy wyświetlacz LCD2*16 znaków. Sterownik współpracuje z generatorem PLL (KIT 133-1-K).

CENA:89,00zł

133-1-K



Pięciokanałowy uniwersalny syntezer częstotliwości (moduł generatora)

Moduł generatora PLL został zbudowany na specjalizowanym układzie scalonym SAA1057. W skład generatora nie wchodzi cewka L1 i kondensator C13. Wartość tych elementów zależy od częstotliwości pracy modułu generatora. Moduł współpracuje z powyższym pięciokanałowym sterownikiem (KIT-133K).

CENA:30,00zł

134-K



Nadajnik UKF FM - 1,8W dla zakresu 84-114MHz

Nadajnik UKF FM jest kompletnym urządzeniem umożliwiającym nadawanie z mocą 1,8W.

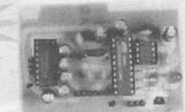
CENA:33,00zł

135-K


Wysokiej klasy przedwzmacniacz ze sterowaniem mikroprocesowym

Prezentowany układ jest wysokiej klasy przedwzmacniaczem nadającym się do współpracy z publikowanymi na łamach NE końcówkami mocy 015-K, 070-K, 107-K. Oprócz dobrej współpracy z wyżej wymienionymi układami przedwzmacniacz jest wyposażony w wyświetlacz LCD i pilot.

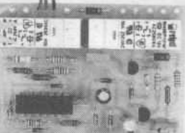
CENA: 109,00zł

140-K


Zamek transponderowy

Układ zamka transponderowego jest prostym układem umożliwiającym dostęp 40-tu osobom do chronionego pomieszczenia. Układ można również zastosować do innych celów, takich jak identyfikacja pracowników w małej firmie, identyfikacja pojazdów z automatyczym otwieraniem bramy. Po napisaniu prostego programu układ może współpracować z dowolnym komputerem wyposażonym w złącze RS232C.W skład zestawu nie wchodzi czytnik TRD-80.

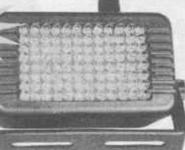
CENA: 55,00

142-K


Tani immobilizer samochodowy

Tani immobilizer jest prostym układem zabezpieczającym posiadany samochód przed złodziejami. Mimo swojej prostoty, spełnia swoje zadanie równie dobrze, jak rozbudowane i drogie układy renomowanych firm.

CENA:34,00zł

143-K


Lampa do ciemni fotograficznej

Profesjonalna lampa do ciemni fotograficznej. Emituje światło z 96 diod LED o długości 585-590nm. W skład zestawu nie wchodzi obudowa.

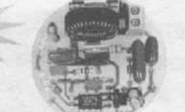
CENA: 56,00zł

144-K


Strach na krety

Właściciele działek i przydomowych ogródków borykają się z małymi i niezwykle uciążliwymi zwierzątkami zwanymi kretami. Ponieważ kret jest pod ochroną, nie wolno robić mu krzywdy. Jednak od czego jest elektronika? Z pewnością proponowany układ ograniczy szkody wyrządzone przez to zwierzątko.

CENA: 31,00zł

145-K


Dotykowy regulator oświetlenia

Proponowany układ dotykowego regulatora oświetlenia pozbawiony jest mechanicznych części (potencjometrów) do zwiększania lub zmniejszania natężenia oświetlenia. Regulacja odbywa sie poprzez dotyk palcem sensora. Również włączenie i wyłączenie źródła światła odbywa się poprzez dotyk sensora.

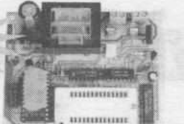
CENA: 45,00zł

146-K


Mostkowy gigant - do 1000W

Do nagłaśniania dużych pomieszczeń niezbędny jest wzmacniacz o dużej mocy wyjściowej. Zbudowanie takiego wzmacniacza o mocy 1000W jest niemożliwe. Lepszym, a niejednokrotnie jedynym rozwiązaniem jest zastosowanie dwóch wzmacniaczy pracujących w układzie mostkowym. Aby dwa wzmacniacze pracowały poprawnie, niezbędny jest jednak prezentowany układ mostka. Mostek doskonale współpracuje z zestawem 107-K.

CENA: 19,00zł

147-K


Inteligentny kasownik pamięci EPROM

Kasowanie pamięci EPROM jest niewdzięcznym zajęciem, szczególnie ciągłe sprawdzanie czy pamięć została już skasowana czy jeszcze coś w niej pozostało. Rozwiązaniem tego problemu jest proponowany układ. Zadaniem układu jest ciągła kontrola kasowanej pamięci. W momencie gdy pamięć ulegnie całkowitemu wyczyszczeniu, kasownik sam nas o tym fakcie poinformuje.

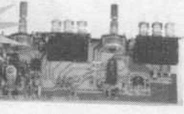
CENA: 85,00zl

148-K


Wzmacniacz samochodowy 2 x 70W

Nie ma jak dobra muzyka podczas jazdy własnym samochodem. Niestety fabryczne wzmacniacze samochodowe są bardzo drogie, choć wykonane są na ogólnie dostępnych podzespołach. Dla tych, co chcą trochę zaoszczędzić, a jednocześnie mieć satysfakcję z własnoręcznie zbudowanej końcówki mocy, proponujemy powyższy zestaw. W skład zestawu nie wchodzi radiator.

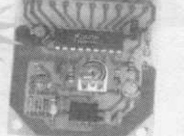
CENA: 126,00zł

150-K


Warsztatowy generator funkcji

Generator jest niezbędnym przyrządem w każdej pracowni elektronika, czy to amatora, czy to profesjonalisty. Proponowany układ jest prostym generatorem napięcia prostokątnego, sinusoidalnego i trójkątnego. Zakres pracy generatora wynosi od 0,2Hz do 200KHz.

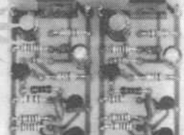
CENA: 109,00zł

151-K


Antypluskwa

Pluskwy i wszelkiego rodzaju nadajniki często są publikowane na łamach pism elektronicznych. Bardzo mało jest natomiast układów wykrywających urządzenia podsłuchowe. Proponowany układ umożliwia wykrycie podsłuchu, który może być zainstalowany w naszym domu lub biurze.

CENA: 35,00zł

152-K


Rozładowarka ogniw NiCd

Okresowe rozładowanie ogniw w ściśle kontrolowanych warunkach znacznie wydłuża ich żywotność i nieco zwiększa ich pojemność.

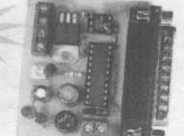
CENA: 29,00zł

154-K


Elektroniczna książka telefoniczna z automatycznym wybieraniem numeru

Prezentowana w artykule elektroniczna książka telefoniczna ma za zadanie zastąpić tradycyjny notes telefoniczny. Jej wyższość polega na tym, że oprócz pamiętania numerów telefonów, potrafi je także wybierać, gdy jest podłączona do linii telefonicznej i telefonu.

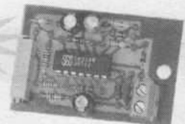
CENA: 109,00zł

156-K


Komputerowy załącznik/wyłącznik urządzeń

Jest to bardzo dobra konstrukcja wykorzystująca nasz komputer do załącznia i wyłączania dowolnego urządzenia np: lampki, telewizora, magnetowidu. Ogromna ilość możliwości zastosowań sprawia, że układ jest urządzeniem uniwersalnym.

CENA: 30,00zł

157-K


Układ ostrzegający o gołoledzi

Okres jesienno-wiosenny jest najgorszym dla kierowców. Własnie w tym czasie dochodzi do największych stłuczek i wypadków spowodowanych przez gołoledź. W samochodach wyższej klasy standardowo montowane są czujniki gołoledzi. Jednak nie każdego stać na taki samochód. Ale każdego stać na zakup i wykonanie proponowanego czujnika.

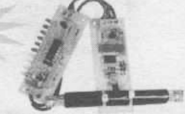
CENA: 19,00zł

159-K


Układ zabezpieczający kolumny głośnikowe

Kolumny głośnikowe są drogie, nawet wykonane we własnym zakresie. Jedynym z najczęściej występujących uszkodzeń jest pojawienie się prądu stałego na wyjściu wzmacniacza, a w konsekwencji zniszczenia głośników w posiadanych kolumnach. Aby nie dopuścić do takiej sytuacji, proponujemy układ, który w razie uszkodzenia wzmacniacza mocy odłącza kolumny od uszkodzonego kanału.

CENA: 29,00zł

161-K


Miernik do bezinwazyjnego pomiaru prądu

Bezinwazyjny miernik do pomiaru prądu umożliwia pomiar dużych, bo aż 30A. A po przeskalowaniu nawet większych. Miernik może znaleźć zastosowanie przy pomiarze prądu akumulatora w samochodzie lub przy pomiarze prądu w przetwornicach lub UPS-ch.

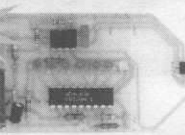
CENA: 68,00zł

163-K


Sterownik oświetlenia choinki

Z roku na rok świąteczne choinki są coraz bardziej kolorowe i przystrojone w najróżniejsze efekty świetlne. Również nasz układ ma upiększyć nasze drzewko. Oczywiście układ nie służy do przystrojenia, ale do sterowania od jednego do czterech kompletów lampek choinkowych. A gdy święta dobiegną końca, układ może sterować np: reklamą świetlną lub wężem świetlnym w dyskotece.

CENA: 40,00zł

164-K


Kompas elektroniczny

Do używania kompasu nikogo nie trzeba przekonywać. Każdy wie, że jest to bardzo użyteczne narzędzie. My proponujemy kompas elektroniczny, który zamiast igły magnetycznej pokazuje północ, posiada słupek diod LED zastępujący tradycyjną igłę magnetyczną.

CENA: 50,00zł

165-K


Subminiaturowy odbiornik FM

Subminiaturowy odbiornik FM umożliwia odbiór programów nadawanych w paśmie UKF. Posiada automatyczne wyszukiwanie stacji. Jest zasilany z dwóch baterii 1,5V (paluszki). Ma niezwykle małe wymiary, a przede wszystkim dobrą jakość odbioru.

CENA: 26,00zł

166-K


Prosty regulator CO

Proponowany regulator centralnego ogrzewania (CO) umożliwia automatyczną regulację temperatury w pomieszczeniu, w którym znajduje się tradycyjny grzejnik wodny zasilany z "miasta" lub z własnego pieca. Stosując powyższy, zaoszczędzimy na opłatach za centralne ogrzewanie.

CENA: 30,00zł

167-K


Samochodowa przetwornica 12V/220V/100VA

Jak sama nazwa wskazuje prezentowana przetwornica idealnie nadaje się do zastosowań turystycznych, np. oświetlenie namiotu, zasilanie odbiornika TV. Oczywiście można ją zastosować również do zasilania urządzeń stacjonarnych, takich jak pompa CO, domowe akwarium, ładowarka telefonów itp.urządzeń wymagających stałego prądu.

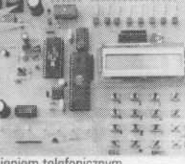
CENA: 55,00zł

168-K


Mikroprocesorowy dwupunktowy miernik temperatury

Pomiar temperatury w więcej niż jednym miejscu, powoduje konieczność rozbudowy układu do dość znacznych rozmiarów. Zastosowanie mikrokontrolera rodziny ST62T20 oraz wyświetlacza alfanumerycznego LCD pozwoliło na ograniczenie zewnętrznych elementów do minimum.

CENA: 79,00zł

169-K


Alarm z powiadomieniem telefonicznym

W dzisiejszych czasach alarm w mieszkaniu to konieczność, aby nie powiedzieć obowiązek. Większość alarmów, jakie były zamieszczane na łamach pism elektronicznych, były proste w budowie i proste w działaniu. Nasz alarm oprócz podstawowej ochrony naszego mienia, posiada bardzo pożyteczną funkcję autopowiadamiania przez telefon o włamaniu do chronionego obiektu.

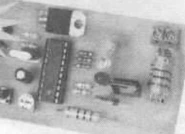
CENA:199,00zł

174-K


Regulator temperatury dla fotografików

Jak sama nazwa wskazuje, układ służy do kontroli temperatury podczas procesu wywoływania zdjęć. Układ jest prosty w budowie, a wykonać go może nawet osoba, która z elektroniką ma niewiele wspólnego.

CENA: 90,00zł

176-K


Mikroprocesowa ładowarka akumulatorów

Prezentowana ładowarka umożliwia ładowanie ogniw niklowo-kadmowych o pojemności do 3,5Ah.

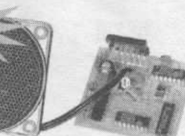
CENA: 39,00zł

181-K


Precyzyjny regulator mocy PWM

Prezentowany regulator PWM idealnie nadaje się do regulacji wszystkich urządzeń elektrycznych , w których zachodzi potrzeba regulacji mocy np. lutownica, grzałka akwarium , żarówka itp. odbiornikach, w których moc pobierana nie przekracza 100W.

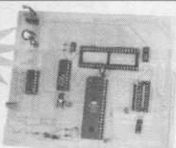
CENA:44,00zł

182-K


Elektroniczny strach na zwierzęta

Układ jest jednym z najlepszych straszaków na zwierzęta. Jego zadaniem jest ochrona ogrodów, działek i człowieka przed owadami , małymi gryzoniami , ptakami , psami , kotami oraz sarnami i jeleniami.

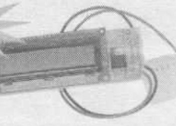
CENA: 75,00zł



Uniwersalny programator mikroprocesorów serii 89Cxx i 89Cxx51

Układprogramatora umożliwia programowanie i odczytywanie mikrokontrolerów firmy ATMEL 89C51,89C52,89C55,89C1051,89C2051,89C4051.

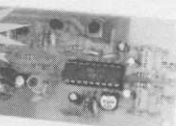
CENA:88,00zł



AutoKlima

Kto jechał samochodem z klimatyzacją wie, jakie to dobrodziejstwo. Niestety nie każdy może sobie taki luksus zafundować. Nawet przy kupnie nowego samochodu z salonu, założenie klimatyzacji kosztuje do 20% ceny auta. My proponujemy elektroniczną klimatyzację opartą na modułach Peltiera. W skład zestawu wchodzą dwa moduły Peltiera.

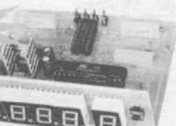
BRAK



Nadajnik UKF FM - Stereo

Układ jest prostym i łatwym do wykonania nadajnikiem UKF FM-Stereo. Mimo prostej budowy nadajnik charakteryzuje się dobrymi parametrami, a przy tym niedużym poboraniem mocy, co czyni go doskonałym rozwiązaniem do zastosowania np: w słuchawkach bezprzewodowych lub do nadawania własnej audycji radiowej.

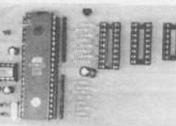
CENA: 49.00zł



Czterokanałowy panelowy miliwoltomierz

Układ jest czterokanałowym miliwoltomierzem z pięciocyfrowym wyświetlaczem LED. Cztery cyfry służą do zobrazowania wyniku pomiaru, a piąta do informacji, który kanał aktualnie dokonuje pomiaru. Układ został zbudowany na mikroprocesorze 90S4433 firmy ATMEL. Zakres pomiarowy 200mV.

CENA: 61,00zł



Tester kombinacyjnych układów cyfrowych TTL i CMOS

Szybkie testowanie układów cyfrowych TTL i CMOS pozwala zaoszczędzić czas, pieniądze i trochę nerwów przy budowie lub naprawie jakiegoś urządzenia. Proponowany tester w połączaniu z komputerem PC jest średniej klasy testerem pozwalającym na szybkie sprawdzenie większości układów TTL i CMOS. Większości oznacza wszystkich układów kombinacyjnych, których stan wyjścia uzależniony jest w bezpośredni sposób od wejścia.

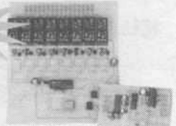
CENA: 52,00zł



Dekoder - tester pilotów RC5

Przy budowie urządzeń ze zdalnym sterowaniem najczęściej wykorzystuje się piloty z kodem RC5. Jednak za każdym razem musimy budować układ, aby sprawdzić jakie adresy i rozkazy wysyła posiadany lub budowany pilot. Aby ułatwić sobie pracę, proponujemy wykonanie testera - dekodera pilotów RC5. Oprócz powyższego zastosowania układ może służyć do testowania pilotów w serwisach RTV.

CENA: 44,00zł



128-kanałowy system sterujący z PC 198-K

Lwia część sterowników do PC wykorzystuje port LP, który w prosty sposób umożliwia sterowanie ośmioma kanałami. Prezentowany układ umożliwia sterowanie do 128 różnych urządzeń poprzez port szeregowy COM.

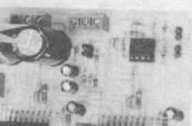
CENA: 95,00zł



Cyfrowy UPS - NEPRO Digital 500

Prezentowany UPS jest jednym z lepszych, jakie dostępne są na rynku polskim. Posiada wszystkie cechy profesjonalnego urządzenia. Między innymi elektroniczny bezpiecznik, automatyczną kontrolę napięcia wyjściowego, kontrolę ładowania i zabezpieczania przed nadmiernym przeładowaniem akumulatora. Moc UPS'a to 500VA(300W).

CENA: BRAK



Subwoofer 200W

Proponowany układ jest 200W wzmacniaczem mocy z subwoofer'em. Wzmacniacz przeznaczony jest dla wszystkich, którzy kochają słuchać muzyki z mocnym podkreśleniem tonów niskich. Układ idealnie współpracuje z przedwzmacniaczem 135-K i dwoma końcówkami mocy 070-K lub 107-K.

CENA:79,00zł



Przetwornica do zasilania samochodowych wzmacniaczy mocy

Gdy chcemy w samochodzie zamontować wzmacniacz dużej mocy, niezbędne jest zasilanie większe niż 12V. Do podbicia napięcia z akumulatora stosuje się przetwornice podwyższające. Opracowany w redakcji układ jest właśnie taką przetwornicą. Przetwornica umożliwia uzyskanie dowolnego napięcia wyjściowego o wydajności prądowej 3A, mocy do 300W i stabilizacji napięcia wyjściowego +/-10%.

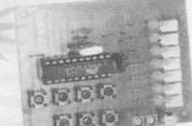
CENA: 59,00zł



Antypirat telefoniczny

Nielegalne podłączanie się do linii telefonicznych dość często wiąże się z dość poważnymi zawyżonymi rachunkami telefonicznymi. Proponowany układ nie wyeliminuje zjawiska piractwa telefonicznego, może jednak być doskonałym elementem sygnalizacyjnym, informującym nas, że coś się złego dzieje na naszej linii telefonicznej.

CENA: 15,00zł



Elektroniczny isostat siedmiopozycyjny

Elektroniczny isostat ma za zadanie zastąpić mechaniczne przełączniki elektronicznym odpowiednikiem. Na wyjściu przełącznika zostało zastosowanych siedem transoptorów. Elektroniczny isostat może pracować w trybie zależnym lub niezależnym.

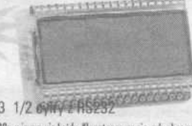
CENA: 49,00zł



Konwerter RS232C<=>RS232 +5V

Konwerter służy do dopasowania sygnału interfejsu RS232, np. z komputera PC, do interfejsu spotykanego w mikrokontrolerach, gdzie poziom napięcia to +5V i 0V. Konwerter jest również przydatny przy pisaniu programów w pakiecie BASCOM i innych środowiskach programistycznych.

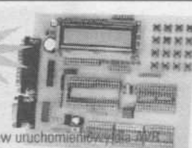
CENA: 21,00zł



Wyświetlacz LCD 3 1/2 cyfry z RS232

Jak podłączyć wyświetlacz 160x wie prawie każdy. Kłopot zaczyna się, gdy chcemy zastosować stosunkowo tani wyświetlacz LCD z dużymi cyframi - 1,7cm. Aby ułatwić nam życie, zaprojektowaliśmy wyświetlacz LCD 3 1/2 cyfry ze sterowaniem przez RS232

CENA: 45,00zł



Programator zestaw uruchomieniowy dla AVR

Układy AVR już na dobre zadomowiły się w polskiej elektronice. Aby szybko i sprawnie budować oparte na nich aplikacje, musimy posiadać programator i układ uruchomieniowy. Programowany zestaw umożliwia zaprogramowanie każdego układu AVR, a zaprogramowany układ możemy uruchomić i przetestować na płycie.

CENA: 79,00zł



Zasilacz laboratoryjny 0-30V - 5A

Zasilacz laboratoryjny umożliwia regulację napięcia wyjściowego od 0-30V z regulacją ograniczenia prądowego do 5A. Regulację napięcia i prądu dokonujemy płynnie przy pomocy dwóch potencjometrów. Układ zasilany jest z jednego źródła napięcia zmiennego 30V. W skład zestawu nie wchodzi radiator i transformator.

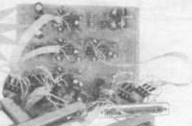
CENA:59,00zł



Konwerter VGA-TV

Coraz więcej filmów video można kupić lub wypożyczyć na płytach DVD. Jednak nie każdy posiada stacjonarny odtwarzacz DVD. Natomiast coraz więcej posiadaczy komputerów PC wyposaża swoje "maszyny" w odtwarzacz DVD. Właśnie dla tych wszystkich przeznaczony jest nasz konwerter VGA-TV.

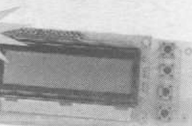
CENA: 22,00zł



3-kanałowy stereofoniczny mikser audio

Wbrew pozorom zaprojektowanie miksera audio nie należy do zadań prostych. Nam udało się zaprojektować 3-kanałowy mikser z niezależną regulacją tonów niskich, wysokich, balansu i wzmocnienia każdego kanału, jak również sumy wszystkich kanałów.

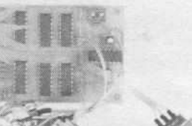
CENA: 147,00zł



Mikroprocesowy sterownik bariery laserowej

Sterownik bariery laserowej został opracowany do ochrony pomieszczeń i budynków. Przy jego pomocy możemy chronić wejście do pomieszczenia lub na teren posesji. Sterownik umożliwia zaprogramowanie długości impulsu, przerwy między impulsami i liczbę dopuszczalnych błędów. Do sterowania można zastosować dowolne lasery półprzewodnikowe, np. z dosyć popularnych wskaźników laserowych w cenie 10-30zł.

CENA:99,00zł



Wirujący dźwięk - LESLIE stereo

Wirujący dźwięk -to nic innego jak układ ośmiu przełączników (po cztery dla jednego kanału) elektronicznych z generatorem pracującym od 1Hz do 300Hz. Sterownik umożliwia podłączenie czterech wzmacniaczy mocy do jednego kanału. Efekt jaki uzyskujemy przy odsłuchu utworów, sprawia wrażenie przebywania w katedrze lub przy zwiększeniu obrotów- koncertu na wolnym powietrzu.

CENA:49,00zł



Tester czasu przyciągnięcia/puszczenia przekaźników

Układ umożliwia pomiar czasu przyciągnięcia i puszczenia styków przekaźnika. Przy jego pomocy możemy sprawdzić przekaźniki o napięciu cewki od 3V do 30V. Dokładność pomiaru to +/-100μs.

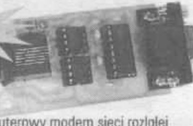
CENA: 89,00zł



Sterownik silnika krokowego z RS232 TTL

Potrzebny jest sterownik silnika krokowego- proszę bardzo. Nasz sterownik umożliwia sterowanie silników krokowych dwu- i czterocewkowych o poborze prądu do 10A i napięciu zasilania cewek max 36V. Sterowanie silnika odbywa się poprzez szeregowy interfejs RE232 +5V.

CENA: 61,00zł



RS485 jako komputerowy modem sieci rozległej

Połączenie dwóch lub więcej komputerów w sieci nie jest żadnym problemem. Ale połączenie dwóch odległych komputerów w sieci stanowi nie lada wyzwanie. Idealnym rozwiązaniem do emisji danych na duże odległości (paru kilometrów) z prędkością 1Mb może być proponowany układ.

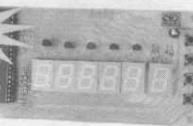
CENA: 31,00zł



Wysokiej klasy korektor graficzny ze sterowaniem cyfrowym

Układ jest pięciopunktowym korektorem graficznym z pilotem zdalnego sterowania i wyświetlaczem LCD sterowanym z mikroprocesora 89C51. Korektor współpracuje zestawami 135-K, 070-K, 015-K, 107-K. Oprócz współpracy z wyżej wymienionymi zestawami ukad może współpracować z dowolnym zestawem audio.

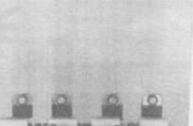
CENA: 107,00zł



Programowany licznik impulsów z pamięcią

Jak sama nazwa wskazuje licznik impulsów służy do pomiarów impulsów. Nasz układ to dwa wejścia umożliwiające zliczenie impulsów w przód i w tył. Posiada rozbudowane menu, kilka pamięci i galwaniczną separację wyjść. Umożliwia pomiar impulsów do 1000Hz.

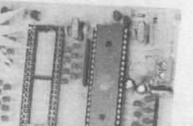
CENA:68,00zł



Wzmacniacz mocy

Wzmacniacz został opracowany na specjalizowanym układzie TDA7250 firmy SGS. Moc wyjściową rzędu 100W możemy osiągnąć przy 4Ω lub 8Ω. W skład zestawu nie wchodzi radiator.

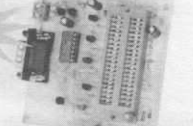
CENA: 89,00zł



Tester 89C51 i 89C52

Jak można się domyśleć po tytule, zestaw służy do kontrolowania mikrokontrolerów firmy ATMEL 89C52 i 89C52.Przy pomocy testera można w ciągu trzech minut sprawdzić czy posiadany mikrokontroler jest sprawny czy może uszkodzony i do niczego się nie nadaje, czy może ma uszkodzone porty i można go jeszcze wykorzystać.

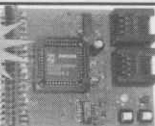
CENA: 39,00zł



ProPic 2

Programator ProPic2 przyda się każdemu, kto buduje lub ma zamiar budować układy na mikrokontrolerach PIC i szeregowych pamięciach EPROM.Programator umożliwia zaprogramowanie 71 układów: 24Cxx, PIC12xxx, PIC16XXX, XK1011, CXK10xx, PDG011, TC89101, P87LP76x, SX28AC. Po zastosowaniu adapterów liczba ta jeszcze się zwiększa.

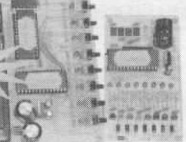
CENA: 139,00zł



Symulator sprzętowy procesora 89C51

Symulator umożliwia skrócenie czasu pisania oprogramowania do minimum. Programowanie symulatora odbywa się z łącza COM. Dzięki takiemu rozwiązaniu nie musimy za każdym razem wyjmować i wkładać mikrokontroler do programatora, a następnie do uruchamianego układu.

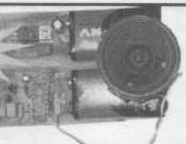
CENA: 149,00zł



Osmiokanałowy przełącznik antenowy dla radioamatorów i krótkofalowców

Przełącznik umożliwia podłączenie jednym przewodem koncentrycznym dobrej jakości max 8 anten do jednego transceivera. Sterowanie przełączaniem anten odbywa się poprzez tani trzyżyłowy przewód elektryczny.

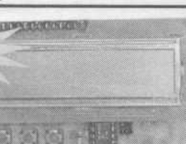
CENA:116,00zł



555 - Bariera na podczerwień

Układ może znaleźć zastosowanie przy sygnalizacji wchodzących osób do mieszkania , sklepu lub innego pomieszczenia, w którym się nie przebywa. Układ jest bardzo prosty w montażu i zasilany z baterii + 9V.

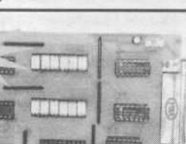
CENA: 29,00zł



Miernik indukcyjności 1μH - 100mH

Oprócz miernika pojemności drugim niemniej ważnym przyrządem jest miernik indukcyjności. Zaprojektowany mienik umożliwia pomiar pojemności od 1μH do 100mH.

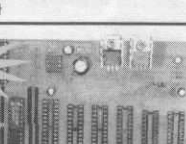
CENA: 70,00zł



Izolator galwaniczny do LPT

Przy budowie lub testowaniu układu, który ma być podłączony do komputera przez złącze LPT (CENTRONICS) nieodzownym elementem jest izolator galwaniczny. Zapewni on ochronę złącza komputera przed każdym uszkodzeniem.

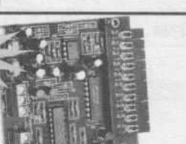
CENA: 58,00zł



Programator GAL

Układ jest jedynym programatorem układów programowalnych GAL do samodzielnego montażu o parametrach dorównujących profesjonalnym programatorom za kilko- , kilkanaście tysięcy złotych. Nasz programator powstał na bazie znanego programatora GALBLAST i umożliwia programowanie następujących układów: 16V8 , 20V8 , 22V10 , 22xx10 , 6001 , 6002 , 26CV12.

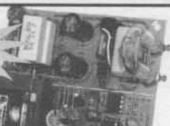
CENA: 59,00zł



Dwukanałowy, logarytmiczny wskaźnik poziomu napięcia m.cz. z wyświetlaczem LED

Dwukanałowy logarytmiczny wskaźnik można zastosować w konstruowanym lub już posiadanym sprzęcie muzycznym.. Układ został zaprojektowany do charakterystyki naszego słuchu. Układ posiada możliwość oddzielnej regulacji czułości wejścia kanału lewego i prawego.

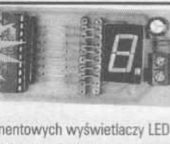
CENA: 49,00zł



Zdalnie sterowany stroboskop

Szybkość działania stroboskopu ustala się zazwyczaj potencjometrem. My proponujemy pełne sterowanie stroboskopem za pomocą dowolnego pilota pracującego w kodzie RC5. Przy pomocy pilota można włączyć/wyłączyć stroboskop, zmienić częstotliwość błysków i zapamiętać ustaloną częstotliwość.

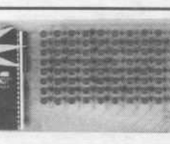
CENA: 69,00zł



Tester siedmiosegmentowych wyświetlaczy LED

Tester umożliwia testowanie siedmiosegmentowych wyświetlaczy LED. Rozpoznawanie wspólnej katody-anody jest automatyczne. Można również sprawdzić, czy wszystkie wyświetlacze świecą przy pracy statycznej i multiplekserowej.

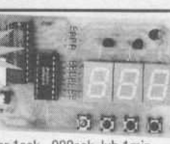
CENA: 29,00zł



Super lottomat

Jest to jedyny w swoim rodzaju lottomat ze zobrazowaniem wyniku na 80-diodach LED. Układ umożliwia losowanie wszystkich zakładów - MULTILOTEK, DUŻY LOTEK, EKSPRESS LOTEK, ZAKŁADY SPECJALNE, TWÓJ SZCZĘŚLIWY NUMEREK oraz losowanie wyboru losowania.

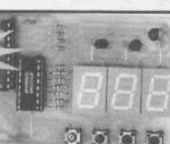
CENA: 59,00zł



Programowany timer 1sek.- 999sek. lub 1min. - 999min

Układ timera został zaprojektowany na życzenie czytelników. Jak sama nazwa wskazuje, timer to urządzenie, które odlicza czas od zadanej wartości do 0. Po osiągnięciu zera układ włącza transoptor.

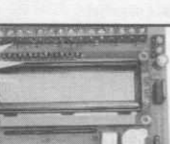
CENA: 38,00zł



Profesjonalny programator AVR - ISP

Tanich i prostych programatorów do programowania mikrokontrolerówAVR było już sporo. Niestety większość z nich nie chciała współpracować z popularnymi programami, takimi jak BASCOM czy AVR Studio. Proponowny programator jest zalecany przez firmę ATMEL. W każdej poważanej aplikacji można z listy wybrać AVR ISP PROGRAMMER.

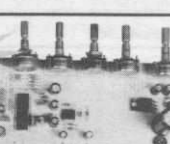
CENA: 39,00zł



8- kanałowa centrala alarmowa

Ochrona własnego mienia staje się koniecznością. Proponowana centrala alarmowa idealnie nadaje się do zamontowania w domach, mieszkaniach lub małych zakładach pracy. Do centrali maksymalnie można podłączyć 8 czujek.

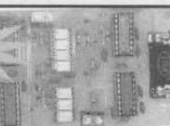
CENA: 95,00zł



Procesor DOLBY SURROUND TM

DOLBY SURROUND to jeden z najlepszych ,a zarazem najbardziej rozpowszechnionych systemów do przestrzennego przetwarzania dźwięku. W chwili obecnej nawet gry komputerowe umożliwiają odtwarzanie dźwięku w systemie DOLBY SURROUND. Jednak byśmy mogli cieszyć się nowym brzmieniem, niezbędny jest prezentowany układ.

CENA: 104,00zł



Separator galwaniczny RS232

Jak sama nazwa wskazuje układ ten służy do oddzielania galwanicznego złącza RS232 w komputerze od przyłączonego urządzenia. Separator niezbędny jest podczas uruchamiania układów współpracujących ze złączem RS232 . Można go zastosować do każdego typu komputera wyposażonego w powższe złącze.

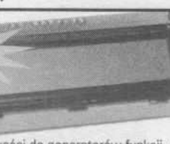
CENA:88,00zł



Uniwersalny tester I2C

Coraz więcej układów scalonych wyposażonych jest w interfejs I2C. Proponowany tester umożliwia przetestowanie dowolnego układu z interfejsem I2C. Wystarczy komputer z uruchomionym dowolnym terminalem, trochę czasu i oczywiście uniwersalny tester I2C, aby przetestować lub sprawdzić działanie dowolnego układu.

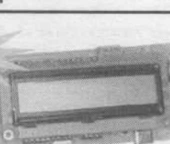
CENA: 33,00zł



Miernik częstotliwości do generatorów funkcji 1Hz-50MHz

Generator funkcji bez miernika częstotliwości to tylko pół generatora. Zaprojektowany miernik umożliwia pomiar sygnałów TTL o częstotliwości od 1Hz do 50MHz, czyli idealnie nadaje się do warsztatowego generatora funkcji np. 150-K.

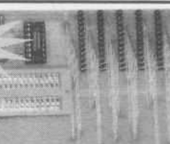
CENA: 65,00zł



Tele-szpieg

Podsłuch rozmów telefonicznych to nic nowego. Natomiast podsłuch wybieranego numeru budził zawsze wiele emocji. Tele-szpieg umożliwia identyfikację numerów, z którymi łączą się domownicy, pod warunkiem ze posiadamy aparat telefoniczny z wybieraniem domowym - DTMF.

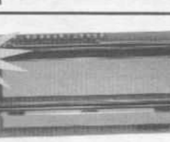
CENA: 98,00zł



Przystawka do programatora AVR-ISP

Przystawka służy doprogramowania mikrokontrolerów AVR w obudowie DIP. Jest niezbędnym narzędziem przy programowaniu większej ilości AVR tymi samymi danymi. Współpracuje z profesjonalnym programatorem AVR-ISP zestaw 326-K.

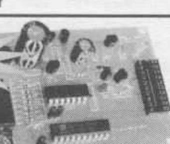
CENA: 89,00zł



Miernik dużych pojemności 1pF-500000uF

Miernik dużych pojemności umożliwia pomiar kondensatorów od 10pF-500000μF. Po zaekranowaniu i zrezygnowaniu z przewodów pomiarowych miernik mierzy pojemności od 1pF.

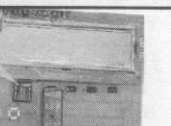
CENA: 71,00zł



Programator ST62T10 i ST62T20

Wkraczając w XXI wiek każdy, kto poważnie myśli o zajmowaniu się elektroniką, powinien poznać układy mikroprocesowe. Jednym z pierwszych kroków, jakie trzeba zrobić w tym kierunku, jest zakup lub budowa własnego programatora. Koszt zakupu nawet najprostszego programatora, to wydatek co najmniej 300zł. My proponujemy wykonanie prostego programatora układów mikroprocesowych ST62T10, ST62T20 za ułamek wyżej wymienionej kwoty.

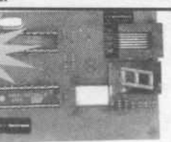
CENA: 39,00zł



Symulator obecności domowników

Symulator włącza lub wyłącza cztery urządzenia elektryczne. Może to być lampka nocna, telewizor lub oświetlenie pokoju. Symulator wyposażony jest w zegar czasu rzeczywistego i wyświetlacz LCD.

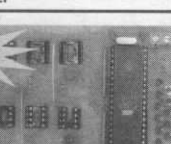
CENA: 93,00zł



Tester aparatów telefonicznych i kodu DTMF

Tester umożliwia sprawdzenie aparatu telefonicznego pracującego w systemie DTMF. Testowanie jest szybkie i proste. Wystarczy źródło napięcia zasilania od +12V do +24V i oczywiście zmontowany układ testera. Oprócz testowania aparatów telefonicznych umożliwia sprawdzenie kodu DTMF wysyłanego przez dowolne urządzenie.

CENA: 45,00zł



Autonomiczna 7-krotna kopiarka EEPROM 24Cxx

Kopiarka służy do automatycznego kopiowania siedmiu pamięci szeregowych EEPROM 24C01, 02, 04, 08, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024. Oprócz kopiowania można pamięć zweryfikować, czyli sprawdzić, czy kopiowane dane są poprawne. Czas kopiowania siedmiu pamięci jest taki sam, jak czas kopiowania jednej pamięci.

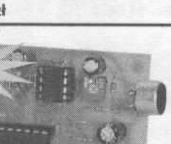
CENA: 59,00zł



Czterokanałowe efekty dyskotekowe

Efekty świetlne są niezawodnym elementem każdej dyskoteki. Również w zaciszu domowym sprawiają wiele radości. Zaprojektowany układ jest jedynym w swoim rodzaju. "Czterokanałowe efekty dyskotekowe"- są łatwe w montaż , uruchomieniu i są zasilane +12V!!!.

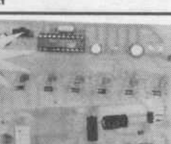
CENA: 39,00zł



Wskaźnik natężenia hałasu

Wskaźnik hałasu ułatwi nam ocenę hałasu, czy jest na stałym poziomie, czy zmienia się w zależności np. od pory dnia. Do zobrazowania natężenia dźwięku służy linijka składająca się z 10 diod LED.

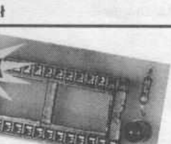
CENA: 35,00zł



Zdalnie sterowana karta przekaźników mocy

Karta przekaźników umożliwia zdalne sterowanie ośmioma niezależnymi odbiornikami dużej mocy. Sterowanie odbywa się z pilota pracującego w kodzie RC5. Układ testowany był do sterowania oświetleniem w studiu fotograficznym, jednak nic nie stoi na przeszkodzie, by sterował dowolnymi urządzeniami.

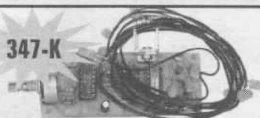
CENA: 95,00zł



Adapter do programatora - dla ST62T15/25

Zadaniem jego jest poszerzenie możliwości użytkowych KIT-u 1015-1-K, programatora mikrokontrolerów ST62T10/20. Adapter daje nam możliwość dodatkowego zaprogramowania mikrokontrolerów ST62T15 i ST62T25.

CENA: 9,00zł



Wieczne lampki choinkowe

Proponujemy lampki choinkowe wykonane na 40 sztukach diod LED. Są to cztery sznury diod LED z regulowaną częstotliwością migania. Sterowanie jest z generatora liczb losowych. Cały układ zasilany jest z 24V.

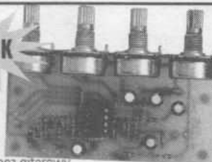
CENA: 55,00zł



Bezprzewodowy mikrofon - MINI

Mikrofony bezprzewodowe zawsze cieszyły i dostarczały dużo emocji. Szczególnie te proste, które łatwo zmontować i uruchomić. Właśnie takim prostym bezprzewodowym mikrofonem jest proponowany układ. Maksymalny zasięg mikrofonu 30m.

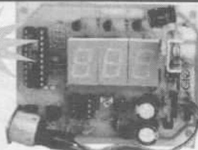
CENA: 17,00zł



Przedwzmacniacz gitarowy

Jest to układ prosty do wykonania nawet dla początkującego elektronika. Przedwzmacniacz został tak zaprojektowany, aby po zmontowaniu nie była potrzebna żadna regulacja. Wystarczy napięcie zasilania, końcówka mocy i gitara.

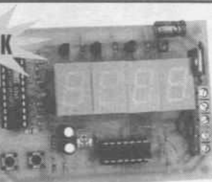
CENA: 38,00zł



Mikroprocesorowy sterownik stacji lutowniczej

Stacja lutownicza - to takie urządzenie, które pozwala ustawić i kontrolować temperaturę grotu lutownicy. Użytkownik może ustalić temperaturę od 150°C do 450°C. Aktualna temperatura wyświetlana jest na trzycyfrowym wyświetlaczu LED.

CENA: 65,00zł



Miernik mocy wyjściowej wzmacniaczy akustycznych

Za pomocą miernika można zmierzyć moc ciągłą, jaką może dostarczyć badany wzmacniacz. Zakres pomiarowy miernika wynosi od 1W do 9999W !!!

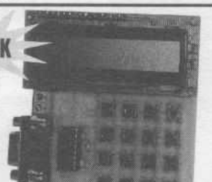
CENA: 54,00zł



Włącznik na klaśnięcie

Włącznik na klaśnięcie włącza lub wyłącza dowolne urządzenie elektryczne, gdy klaśniemy w ręce. Budowa włącznika jest bardzo prosta i każdy może go zmontować i uruchomić, kto potrafi trzymać w ręku lutownicę.

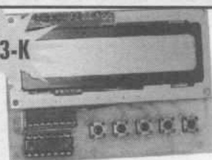
CENA: 19,00zł



Podręczny terminal

Terminal przydatny jest do uruchamiania układów/urządzeń wyposażonych w port RS232. Można go również wykorzystać jak zdalny terminal pracujący w sieci Windows, Unix, Linux. Terminal został wyposażony w wyświetlacz 2*16 znaków oraz klawiaturę.

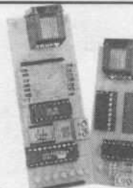
CENA: 95,00zł



Programowany miernik częstotliwości 50MHz

Programowany miernik częstotliwości przyda się każdemu radioamatorowi. Miernik umożliwia pomiar częstotliwości i jej obróbkę. Na zmierzonej częstotliwości możemy wykonać cztery działania: mnożenie, dzielenie, odejmowanie, dodawanie. Wynik operacji zostanie wyświetlony na wyświetlaczu LCD.

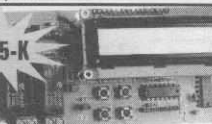
CENA: 74,00zł



Tester kabli UTP i nie tylko

Tester ułatwi życie każdemu, kto ma do czynienia z sieciami komputerowymi, ale również przyda się do testowania kabli telefonicznych i wszystkich innych, które mają nie więcej niż osiem przewodów.

CENA: 49,00zł



Sterownik pieca opałowego CO

W dobie oszczędności każdy chce jak najwięcej zaoszczędzić, również na ogrzewaniu. Prezentowany sterownik może się do tego przyczynić. Sterownik współpracuje z piecami opałowymi na paliwo stałe typu węgiel, ,koks, drewno itp. Umożliwia sterowanie wentylatorem i pompą wodną.

CENA: 115,00zł



400W wzmacniacz HEXFET

Jeśli lubisz dużą moc, to ten wzmacniacz jest na pewno dla ciebie. Ma wspaniałe parametry przy dużej mocy i niskich kosztach. Odstęp sygnału od szumu ponad 100dB. Zniekształcenia poniżej 0.1% dla pełnej mocy.

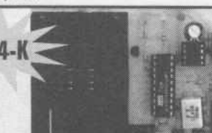
CENA:149zł



Sterownik do zgrzewarki

Mając sterownik można w bardzo prosty sposób wykonać zgrzewarkę. Wystarczy dołożyć transformator, tyrystor i cztery diody. Moc zgrzewarki uzależniona będzie od zastosowanego transformatora i może wynosić od setek watów do setek kilowatów.

CENA: 39,00zł



Telefoniczna karta chip'owa jak klucz elektroniczny

Zużyte karty telefoniczne można wykorzystać jak klucze elektroniczne. Opracowany czytnik potrafi zapamiętać niepowtarzalne numery seryjne kart (max 32 karty). Po włożeniu autoryzowanej karty do czytnika następuje załączenie tranzystora, który może sterować np. przekaźnikiem.

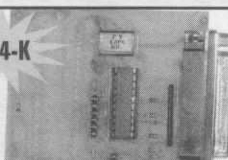
CENA: 44,00zł



Nadajnik UKF FM - 4W dla zakresu 86-110MHz

Dobrej klasy nadjnik UKF to skarb. Ten nie tylko ma dobre parmetry, ale również może współpracować z syntezą częstotliwości i koderem STEREO

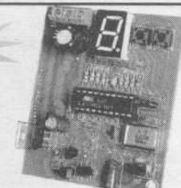
CENA: 82,00zł



Rozwojowy programator ATMEL

Programator programuje następujące mikrokontrolery firmy ATMEL: AT89S51 , AT89S52 , AT89S53 , AT89S8252, AT90S1200 , AT89S2313 , AT89S4433 , AT89S8515 , ATmega8 , ATtiny26. Programowanie odbywa się przez ISP. Jak zapewnia autor w przyszłości programator będzie obsługiwał również inne typy mikrokontrolerów.

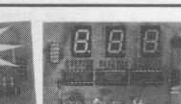
CENA: 35,00zł



Profesjonalny sterownik obrotów silników prądu stałego

Jest to uniwersalny sterownik silników prądu stałego. Umożliwia regulację obrotów przy minimalnej stracie mocy silnika. Może pracować z silnikami o dowolnym napięciu zasilania.

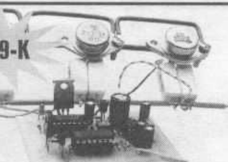
CENA: 59,00zł



Sterownik urządzenia obrotowego anteny UKF

Sterownik został zaprojektowany z myślą o krótkofalowcach, a właściwie UKF-owcach, dla których kierunek anteny przy nawiązywaniu łączności ma zasadnicze znaczenie.

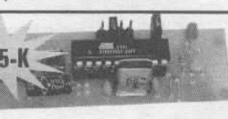
CENA 98,00zł



Zasilacz do CB 13,8V - 20A

Zasilacz do radionadajników CB umożliwia stabilizację napięcia wyjściowego 13,8V z możliwością regulacji od 12,5V do 14,7V. Posiada regulowane zabezpieczenie przeciwprzepięciowe oraz ograniczenie prądowe do 20A

CENA: 93,00zł



LOGGER - szpieg klawiatury

LOGGER to mały moduł, który wpina się pomiędzy komputer PC, a klawiaturę. Zadaniem jego jest rejestrowanie i zapisywanie do własnej pamięci wszystkich klawiszy, które zostały naciśnięte. W dowolnym momencie można odczytać zawartość pamięci LOGGER ' a np. w Notatniku Windows.

CENA: 39,00zł



Sonda logiczna CMOS

Sonda logiczna CMOS służy do sprawdzania stanów logicznych w układach cyfrowych. W zasadzie jest nieodzownym przyrządem przy uruchamianiu układu. Sonda pokazuje również krótkie impulsy, które byłyby niewidzialne gołym okiem.

CENA: 19,00zł



Uniwersalny V/A do zasilaczy

Zasilacz bez woltomierza i amperomierza to tylko namiastka prawdziwego zasilacza. Dla tych, co jeszcze nie mają zasilacza wyposażonego w V/A, opracowaliśmy uniwersalny miernik oparty na mikrokontrolerze AVR. Zakres pomiarowy od 0-100V i 0-9A.

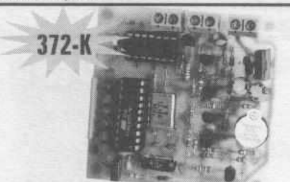
CENA: 87,00zł



Sterownik wentylatorów do PC i nie tylko

Sterownik wentylatorów umożliwia kontrolę temperatury w czterech punktach, włączenie czterech wentylatorów na różne prędkości, bądź też wyłączenie ich przy ustawionych zakresach temperatur. Pomiary wyświetlane są na wyświetlaczu LCD

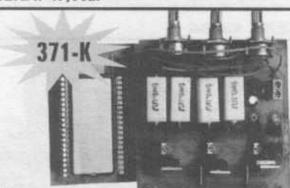
CENA: 79,00zł



Mikroprocesowy sonar samochodowy z bargrafem

Sonar został zaprojektowany z myślą o kierowcach. Oprócz sygnalizacji dźwiękowej sonar ma również linijkę świetlną, która umożliwia kierowcy bardziej precyzyjne cofanie samochodem.

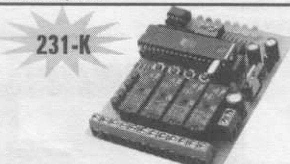
CENA: 47,00zł



200W sztuczne obciążenie

Przy uruchamianiu układów elektronicznych niejednokrotnie potrzebne jest sztuczne obciążenie o znacznej mocy. Proponowny układ jest właśnie takim sztucznym max 200W obciążeniem dla prądu stałego.

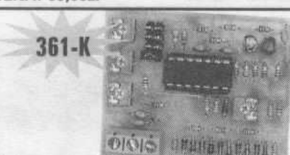
CENA: 89,00zł



Czterokanałowe zdalne sterowanie przez telefon komórkowy Siemens

Na łamach naszego czasopisma były już prezentowane różne układy sterowania urządzeniami przez telefon stacjonarny. Teraz do pracy został wykorzystany telefon komórkowy Siemens.

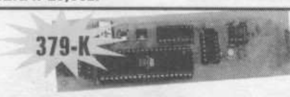
CENA: 95,00zł



Prosty generator funkcji 1kHz

Generator funkcji umożliwia otrzymanie na wyjściu trzech przebiegów: trójkąt, prostokąt, sinus o częstotliwości 1kHz. Amplituda sygnału wyjściowego może wynosić od 0 do 7Vpp.

CENA: 29,00zł



Panelowy miernik częstotliwości 1,2GHz, okresu i czasu

Przy pomocy tego miernika możemy zmierzyć częstotliwość od 1Hz do 1,2GHz, czas impulsu oraz okres w zakresie 100-9999999μs z dokładnością do1μs. Wynik pomiaru zostanie zobrazowany na ośmiu dobrze czytelnych wyświetlaczach LED.

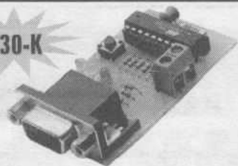
CENA: 95,00zł



Inteligentny straszak na zwierzęta

Inteligentny straszak umożliwia wybór częstotliwości, jaka ma być emitowana oraz losowy wybór odstępów między kolejnymi impulsami. Wszystkie ustawienia zobrazowane są na wyświetlaczu LED. Strach zasilany jest napięciem +12V.

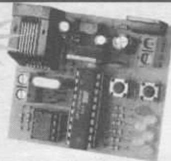
CENA: 50,00zł



Tester monitorów VGA

Przy pomocy testera możemy szybko i pewnie sprawdzić monitor VGA. Tester umożliwia uzyskanie trzech rozdzielczości 640x480, 800x600, 1024x766

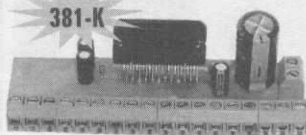
CENA:36,00zł



Powiadamianie o alarmie przez komórkę

Moduł współpracuje z telefonami SIEMENS wyposażonymi w tradycyjny modem np. serii Cxx, SLxx, CXxx. Zadaniem modułu jest dzwonienie do czterech zaprogramowanych numerów telefonicznych i powiadomienie o wystąpieniu alarmu. Alarm można wywołać stanem niskim lub wysokim.

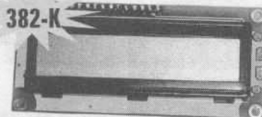
CENA: 59,00zł



Samochodowy mostkowy wzmacniacz audio 4 x 30W

W niewielkiej przestrzeni, jaka jest wewnątrz samochodu, moc 4 x 30W jest w zupełności wystarczająca. W sumie jest to 120W mocy wyjściowej. Zasilanie wzmacniacza odbywa się z akumulatora.

CENA: 69,00zł



Miernik w.cz.

Idealny miernik dla krótkofalowców. Po podłączeniu sondy w.cz. umożliwia pomiar U, UdBu, P, PdB. Oprócz pomiarów można ustawić wartość impedancji z zakresu 1-6000W. Miernik wyświetla wynik w czasie rzeczywistym.

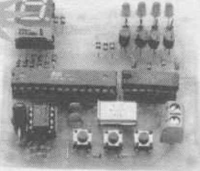
CENA: 78,00zł



Uniwersalny sterownik zdarzeniowy LOGO

Sterownik zdarzeniowy wyposażony został w cztery wejścia cyfrowe, cztery wejścia analogowe, cztery wyjścia cyfrowe. Użytkownik może ustalić zależności między wejściami, a wyjściami.

CENA: 79,00zł



Inteligentny sterownik lamp błyskowych

Urządzenie sterujące lampami błyskowymi kontroluje zdalnie pracę z bazowej lampy błyskowej, zlicza przedbłyski i może załączyć do czterech dodatkowych lamp błyskowych. Pełni też funkcję lamp zespolonych

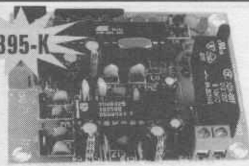
CENA:71,00zł



Sterownik syntezy częstotliwości FM z układem SAA1057

Urządzenie steruje pracą generatora FM w zakresie częstotliwości od 70MHz do 120MHz z krokiem 10kHz lub 12,5kHz. Zadaniem sterownika jest utrzymywanie stałej wartości częstotliwości.

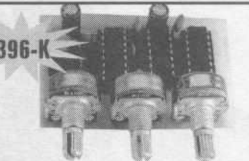
CENA: 99,00zł



Cyfrowy przedwzmacniacz sterowany pilotem RC5

Największym problemem przy budowie wzmacniaczy jest pilot, a w zasadzie jego obudowa. Aby ułatwić zadanie opracowaliśmy uniwersalny przedwzmacniacz sterowany dowolnym pilotem RC5. Przedwzmacniacz posiada dwa wejścia AUDIO, wszystkie funkcje sterowane z pilota oraz funkcję wyłączenia/włączenia całego zestawu audio.

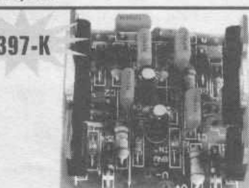
CENA:68,00zł



Prosty generator sygnałowy 2MHz

Generator wytwarza sygnał prostokątny o częstotliwości od kilu Herc'ów do ok. 2MHz o regulowanym poziomie od 3V do 15V.

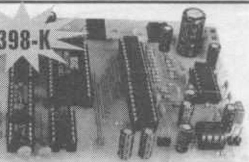
CENA:33,00zł



Mostkowy wzmacniacz mocy 120W

120-watowy elektroakustyczny wzmacniacz mocy dobrej jakości przeznaczony jest do współpracy z obciążeniem 4...16Ω i symetrycznym napięciem zasilania +/-22V.

CENA:65,00zł



Cyfrowe ECHO

Cyfrowe echo działa jak prawdziwe echo w lesie. Opóźnia dźwięk i powtarza go wielokrotnie. Opóźnienie i liczba powtórzeń jest regulowana.

CENA: 73,00zł



Programowalny termostat czterokanałowy

Urządzenie to umożliwia kontrolę temperatury w czterech niezależnych punktach. Zakres wskazań wynosi -273...226 st.C. Zakres ustawień wynosi -100...200 st. C. Zakres wartości kontrolowanej temperatury jest zależny od zastosowanego czujnika. Przy LM335 w granicach -40...100 st.C.

CENA: 94,00zł



PIEC - wzmacniacz gitarowy

Wzmacniacz gitarowy współpracuje z przetwornikiem elektromagnetycznym. Posiada możliwość regulacji barwy brzmienia, kilkupoziomową regulację wzmocnienia oraz możliwość przesterowywania sygnału. Moc muzyczna 100W.

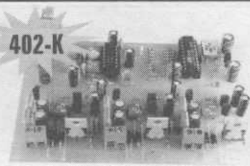
CENA: 59,00zł



Mikrofon kierunkowy

Mikrofon kierunkowy umożliwia odbiór słabych sygnałów dźwiękowych pochodzących z wybranego kierunku i wzmacnia je tak, aby były słyszalne dla ucha ludzkiego lub by można byłoby zapisać je na taśmie magnetofonowej.

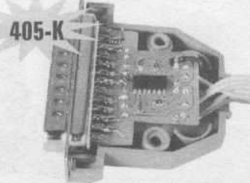
CENA: 29,00zł



Warsztatowy symulator napięcia trójfazowego

Urządzenie generuje trzy sygnały funkcji sinus o częstotliwości 50Hz przesunięte w fazie względem siebie o 120 stopni. Posiada wspólną regulację wartości napięcia wyjściowego max 10V. Po dodaniu trzech transformatorów uzyskamy napięcie z dowolnego przedziału.

CENA: 98,00zł



Automatyczny programator ISP do AVR

Automatyczny programator umożliwia programowanie procesorów firmy ATMEL posiadających szeregowy interfejs programujący zgodny z programatorem STK200/300. Programator po zaprogramowaniu staje się niewidoczny dla programowanego systemu, a sam system zaczyna pracować.

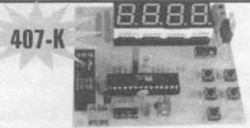
CENA: 29,00zł



Sterownik do akwarium

Układ przeznaczony jest do sterowania osprzętem akwarium, takim jak grzałka, pompka wodna, napowietrzacz czy dozownik pokarmu.

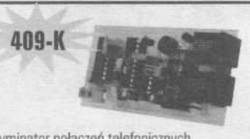
CENA: 89,00zł



Inteligentny termostat

Termostat utrzymuje temperaturę na zadanym poziomie. Nasz inteligentny termostat dodatkowo kontroluje czas pracy termostatu w okresie tygodniowym.

CENA: 88,00zł



Dyskryminator połączeń telefonicznych

Dyskryminator umożliwia blokowanie lub zezwolenie na wybieranie pięciu numerów telefonicznych o długości do 20 znaków. Działa w trybie DTMF. Programowane jest z aparatu telefonicznego. Posiada zabezpieczenie przed nieautoryzowanym zapisem do pamięci.

CENA: 69,00zł



Przenośny regulator oświetlenia sterowany pilotem w kodzie RC5

Układ przystosowany jest do współpracy z lampami posiadającymi włókno żarowe, czyli ze standardowymi żarówkami, mającymi charakter rezystancyjny. Pracuje w sieci 230V sinus i częstotliwości drgań 50Hz. Reguluje moc pobieraną przez odbiornik. Sterowany jest z pilota pracującego w kodzie RC5. Realizuje cztery funkcje: rozjaśnij, ściemnij, włącz/wyłącz i zapamiętaj ustawienia. Kody sterujące nie są przypisane na stałe, ponieważ regulator posiada właściwość uczenia się.

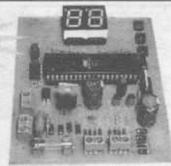
CENA: 49,00zł



Czterokanałowy DIMMER

Układ przystosowany jest do współpracy z lampami posiadającymi włókno żarowe czyli ze standardowymi żarówkami mającymi charakter rezystancyjny. Pracuje w sieci 230V sinus i częstotliwości drgań 50Hz. Reguluje moc pobieraną przez żarówki. Steruje czterema niezależnymi żarówkami. Zapamiętuje automatycznie ustawienia.

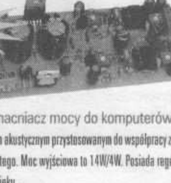
CENA: 89,00zł



Regulator mocy lutownicy transformatorowej

Układ przystosowany jest do współpracy z lutownicą transformatorową 100W. Warunki zasilania to sieć 230V sinus i częstotliwość drgań 50Hz. Reguluje moc pobieraną przez lutownicę, a tym samym temperaturę roztopionego spoiwa. Zapamiętuje ustawienie.

CENA: 55,00zł



Stereofoniczny wzmacniacz mocy do komputerów PC

Urządzenie jest wzmacniaczem akustycznym przystosowanym do współpracy z kartą dźwiękową komputera osobistego. Moc wyjściowa to 14W/4W. Posiada regulację wzmocnienia oraz barwy dźwięku.

CENA: 59,00zł



Impulsowy wykrywacz metali

Wykrywa obecność przedmiotów metalowych ukrytych w ziemi lub w ścianie betonowej, ewentualnie przykrytych przedmiotami niemetalowymi. Wykrywalność jest różna, w zależności od rodzaju metalu, jego rozmiarów, odległości od cewki poszukiwacza i ośrodka, w jakim się znajduje.

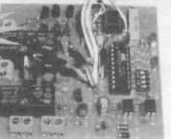
CENA: 69,00zł



Wzmacniacz słuchawkowy z filtrem antypresence

Układ wzmacnia częstotliwości akustyczne. Posiada skokową i płynną regulację wzmocnienia oraz przełączny filtr obniżający poziom częstotliwości z zakresu głosu ludzkiego.

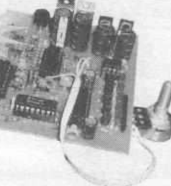
CENA: 29,00zł



Zabezpieczenie wzmacniaczy mocy i głośników

Układ zabezpiecza wzmacniacz mocy i głośniki przed uszkodzeniem. Kontroluje takie parametry jak: obecność napięcia na transformatorze zasilającym, dodatnie i ujemne napięcie zasilania, napięcie stałe na wyjściu wzmacniacza oraz temperaturę w dwóch punktach. W momencie niezgodności parametrów następuje odłączanie napięcia zasilania i/lub zestawów głośnikowych przy pomocy przekaźników. Układ posiada opóźnienie załączania głośników.

CENA: 69,00zł



Generator funkcji - prostokąt, trójkąt, sinus

Układ wytwarza sygnały o trzech przebiegach: prostokąt, trójkąt i sinus. Pracuje w zakresie od 1Hz do 100kHz w pięciu podzakresach. Posiada płynną regulację częstotliwości w zakresie i regulację poziomu. Zapewnia poziom wyjściowy 5V przy obciążeniu 500W.

CENA: 45,00zł



Zasilacze 6 w 1

Układ stabilizuje napięcie stałe. Zakres stabilizowanego napięcia jest definiowany przez użytkownika doborem wartości elementów. Założeniem jest max. 35V i pobór prądu do 1,5A. Rozwiązanie przedstawia trzy dodatnie i trzy ujemne sposoby realizacji stabilizatora. Dwa na układach scalonych i jedno na tranzystorze.

CENA: 29,00zł

449-K

"Gadający" samochód lub dowolne urządzenie

Układ posiada możliwość nagrania i odtwarzania ośmiu niezależnych komunikatów dźwiękowych (muzyka, głos). Czas każdego komunikatu wynosi 2,5s. Komunikat wyzwalany jest napięciem stałym. Wejścia wyzwalające oddzielone są galwanicznie.

CENA:85,00zł

447-K

Dysk twardy jako pamięć masowa dla mikrokontrolerów

Układ ten jest pośrednikiem pomiędzy dyskiem twardym typu IDE-ATA wykorzystywanym jako pamięć masowa, a systemem mikroprocesorowym. Komunikacja odbywa się za pośrednictwem złącza portu szeregowego. Szybkość transmisji wynosi 115200bps. Zapis na dysku jest niesformatowany na poziomie sektorów i pojedynczych bajtów. Adresowanie jest w trybie LBA.

CENA:45,00zł

450-K

Analogowy sterownik silnika prądu stałego (PWM)

Układ umożliwia regulację obrotów i mocy silnika prądu stałego, a także służy jako generator pomocniczy do budowania przetwornic. Posiada regulację częstotliwości w zakresie 220Hz..1700Hz z możliwością przystosowania do innych wartości oraz regulację wypełnienia w zakresie >0% i <100%.

CENA:35,00zł

453-K

Programowana pozytywka czyli dźwięki z procesora

Układ jest elektroniczną pozytywką, grającą monofoniczną prostą muzykę, składającą się z cyfrowo wytwarzanych dźwięków. Generuje 60 częstotliwości z zakresu 5 oktaw. Posiada pamięć 254 dźwięków wraz z czasem ich trwania, a także szybkości odtwarzania. Zapisu dźwięków dokonuje się poprzez port szeregowy w standardzie TTL, do pamięci EEPROM.

CENA:32,00zł

452-K

Lampka "BAJER"

Układ wytwarza 4 sygnały fali prostokątnej o zmieniającym się wypełnieniu. Może on sterować diodami LED lub żarówkami. Sygnały przesunięte są w fazie między sobą, co daje efekt nałożenia się barw. Jest to także przykład programowania PWM w procesorze ATtiny2313.

CENA:29,00zł

243-K

USB <=> RS-232 <=> RS-TTL konwerter 6 w 1

Konwerter umożliwia dopasowanie sygnałów w standardach USB->RS232, RS232->USB, USB->RS232TTL, RS232TTL->USB, RS232->RS232TTL, RS232TTL->RS232

CENA:35,00zł

448-K

Zasilacz kamer do monitoringu

Układ posiada cztery jednakowe niezależne sekcje zasilaczy prądu stałego. Wartość napięcia wyjściowego wynosi 12V, a obciążalność do 1A dla każdej sekcji.

CENA:25,00zł

509-K

Wykrywacz kłamstw

Prosty w budowie wykrywacz kłamstwa można wykorzystać do zabawy w najbliższym gronie znajomych. Do zobrazowania prawdomówności wykorzystano dziesięć diod LED ułożonych w linijkę.

CENA:38,00zł

511-K

Miernik tętna

Jak sama nazwa wskazuje miernik tętna służy do pomiaru "uderzeń serca" u człowieka. Miernik jest w pełni automatyczny. Po uruchomieniu i skalibrowaniu nie wymaga dodatkowej obsługi.

CENA:59,00zł

514-K

Nadajnik telefoniczny

Prezentowany układ nadajnika telefonicznego służy do bezprzewodowego odsłuchu prowadzonej przez abonenta telefonicznego rozmowy. Do odbioru rozmowy wykorzystuje się odbiornik radiowy FM odbierający w paśmie 88-108MHz.

CENA: 29,00zł

516-K

Skuteczny straszak na psy

Straszak może być idealnym narzędziem do odstraszania dokuczliwych psów. Straszak nie robi im krzywdy. Idea polega na wysyłaniu ultradźwięków o poziomie około 100dB. Ultradźwięków nie słyszy człowiek, ale doskonale słyszą je psy.

CENA:29,00zł

238-K

STOP - ZŁODZIEJU

Moduł w połączeniu z telefonem komórkowym SIEMENS C65 pozwala zdalnie unieruchomić skradziony samochód. Idea układu jest bardzo prosta. Po włączeniu zapłonu moduł wysyła sygnał dzwonienia na wybrany numer telefonu. Jeżeli chcemy wyłączyć zdalnie samochód, oddzwaniamy do modułu.

CENA: 59,00zł

239-K

Wieczny stroboskop

Jeszcze nie tak dawno stroboskopy można było wykonać tylko i wyłącznie na lampach ksenonowych. Wraz z rozwojem technologii produkcji superjasnych diod LED, stroboskopy zaczęły zmieniać swoje oblicze. Prezentowany stroboskop zbudowany został na 16 superjasnych, białych diodach LED. Istnieje możliwość nieograniczonego dokładania diod LED!!!

CENA:36,00zł

436-K

MINIMAX - wzmacniacz do wszystkiego

Uniwersalny układ wzmacniacza napięcia stałego i zmiennego. Pracuje w szerokim zakresie napięć zasilania. Częstotliwość pracy do 300kHz. Posiada niewielkie wymiary i niewielką liczbę elementów.

CENA: 29,00zł

439-K

Samochodowa przetwornica napięcia stałego 12V na 19V do laptopów

Urządzenie zamienia napięcie stałe o wartości 12V na 19V. Wartość dostarczanego prądu wynosi ok. 5A, a moc wyjściowa to 100W.

CENA: 35,00zł

529-K

Podsłuch kaloryferowy (ściśle tajne) Made in DDR

Pomysł podsłuchu wymyślony przez służbę bezpieczeństwa Niemieckiej Republiki Demokratycznej. Układ prosty w budowie i łatwy w wykonaniu.

CENA: 20,00zł

527-K

Biegające światło samochodowe

Tunning samochodowy jest coraz bardziej popularny. Niestety zazwyczaj wiąże się z wysokimi kosztami. My proponujemy prosty tunning świetlny za niewygórowaną cenę.

CENA: 39,00zł

236-K

"Przyspieszacz" wytrawianych płytek

Jak sama nazwa wskazuje "przyspieszacz" skraca czas wytrawianych płytek drukowanych. Przyspieszacz kontroluje temperaturę roztworu trawiącego oraz pozwala na opcjonalne włączenie pompki.

CENA: 31:00zł

427-K

Zasilacz stabilizowany z regulacją elektroniczną

Urządzenie jest źródłem prądu stałego, stabilizowanego. Dostarcza napięcia o wartości regulowanej 0..24V i wartości prądu do 1,5A. Posiada ogranicznik prądowy z regulowanym czasem opóźnienia zadziałania. Wartość napięcia regulowana jest ze skokiem co ok. 0,1V, ograniczenia prądu co ok. 0,01A, a wartość opóźnienia zadziałania 10ms..990ms ze skokiem co ok. 10ms.

CENA: 80,00zł

240-K

Zasilacz do wzmacniaczy mocy

Zasilacz jest uniwersalnym modułem służącym do zasilania końcówek wzmacniaczy mocy oraz przedwzmacniacza. Maksymalne napięcie wyjściowe +/- 50V dla końcówek mocy oraz +/- 20V dla przedwzmacniacza. Maksymalna wydajność prądowa odpowiednio 2 x 5A i 2 x 1A. Po wymianie kondensatorów na wyższe napięcie pracy maksymalne napięcie wyjściowe dowolne.

CENA:39,00zł

433-K

AVR - JTAG Programator, debugger

Interfejs umożliwia obsługę programowania i testowania procesorów AVR firmy ATMEL w trybie JTAG ICE.

CENA: 49,00zł

437-K

Rejestrator temperatury z dwoma czujnikami

Urządzenie to umożliwia pomiar i rejestrację temperatury w dwóch niezależnych punktach. Zakres wskazań wynosi -99..+99 st.C. Posiada zegar czasu rzeczywistego i kalendarz. Ustawiany jest także interwał czasu pomiaru od 1..15 minut. Informacja zapisywana jest w pamięci EEPROM. Posiada wyprowadzone złącze portu RS-TTL do transmisji danych.

CENA: 65,00zł

440-K

Tester wzmacniaczy operacyjnych

Układ umożliwia w prosty sposób sprawdzenie sprawności układów wzmacniaczy operacyjnych. Sprawdza pojedyncze, podwójne i poczwórne pakiety. Posiada symetryczne napięcie zasilania i jako wskaźnik sprawności parę diod LED na każdy ze wzmacniaczy.

CENA: 12,00zł

422-K

Przełącznik sensorowy

Układ posiada osiem niezależnych kanałów oddzielonych galwanicznie. Działa na dotyk i nie posiada elementów mechanicznych. Pracuje w trzech trybach: zależnym, niezależnym i sekwencyjnym. Tryb ustawiany jest programowo. Zapamiętywane są wartości ustawionego trybu i stan bieżący przełącznika.

CENA: 45,00zł

426-K

Programowalny generator impulsów - 6 linii wyj.

Programowany generator umożliwia uzyskanie zadanej sekwencji impulsów na sześciu liniach wyjściowych. Parametry pracy ustawiane są programowo. Maksymalna częstotliwość zmiany bitu 50kHz, minimalna 0,01Hz. Skok zmiany okresu trwania impulsu 5µs. Tryb pracy ciągły i wyzwalany.

CENA: 79,00zł

428-K

Czterokanałowy rozdzielacz sygnałów audio STEREO

Układ posiada cztery kanały stereofoniczne sygnału audiofonicznego, jedno wejście i cztery niezależne wyjścia. Pełni rolę dopasowania elektrycznego pomiędzy wyjściem a wejściami różnych urządzeń akustycznych. Ma niewielkie wzmocnienie, niskie szumy i zniekształcenia oraz korekcję poziomu sygnału między kanałami.

CENA: 29,00zł

431-K

Ładowarka akumulatorów 12V

Układ umożliwia ładowanie akumulatorów o nominalnym napięciu 12V i niższym, prądem do 7A maksymalnie. Posiada regulację prądu ładowania oraz regulację napięcia wyłączenia. Przystosowany jest do zobrazowania wartości prądu i napięć na zakresie miernika prądu stałego 200mV.

CENA: 44,00zł

434-K

ARM - JTAG Programator

Interfejs umożliwia obsługę programowania i sprzętowego testowania procesorów ARM różnych firm w trybie JTAG ICE.

CENA:19,00

531-K

Programator ST7lite

Nowa seria mikrokontrolerów ST7Lite wymaga nowego programatora. Wychodząc naprzeciw konstruktorom, prezentujemy programator opracowany przez producenta mikrokontrolerów ST7 z własnym obwodem drukowanym.

CENA:69,00zł

241-K

Nagrzewnica indukcyjna

Umożliwia rozgrzewanie do wysokich temperatur metali ferromagnetycznych i innych w zmiennym polu magnetycznym.

CENA:59,00zł

443-K

AT TINY26 starter kit

Zestaw elektroniczny służący do nauki programowania i testowania układu mikroprocesora ATTINY26 firmy ATMEL.

CENA: 32,00zł

Dystrybutorzy zestawów NOWY ELEKTRONIK

Elbląg - NOWY ELEKTRONIK, ul. Junaków 2 , tel. 055 236-22-63 (sprzedaż wysyłkowa) **Bielsko-Biała** - NOWY ELEKTRONIK, ul.Komorowicka 36, tel.033 8164663; **Bydgoszcz** – ELAN, ul. Toruńska 36, tel. 052 3714569; ELTRONIX, ul. Broniewskiego 4, tel. 052 3735304; **Bytom** - A.P. ELEKTRONIK, ul. Moniuszki 10, tel.032 2815733; ELEKTRONIK, pl.Wolskiego 1a, tel. 032 2810263; **Chorzów** - TECHTON, ul. Styczyńskiego 1, tel.032 2478610 ; **Czechowice-Dziedzice** - NOWY ELEKTRONIK, ul.Narutowicza 79, tel. 032-2150694; **Garwolin** - TAS-ELEKTRONIKA, ul. Długa 8; **Gliwice** – VOLTRONIK, ul. Dworcowa 47/6, 032 2308566; **Głogów** - GONCZAR ELEKTRONIK, ul.Smolna 9, tel. 076 8313367; **Grudziądz** – ALFATRONIK, pl. Niepodległości 8, tel. 0888 16 18 18, 0888 127 444; **Inowrocław** -.P.H. AMPER, ul. Poznańska 319, tel. 052 3586110; **Jastrzębie Zdrój** - F.H.U. RONDO-ELEKTRONIK, ul.11-Listopada 79, tel. 032 4716139; ELEKTRONIKA, ul. 11-go Listopada 77b, tel.032 4719983; **Jaworzno** - P.P.U.H. BLACK-ELECTRONICS, ul.Grunwaldzka 96, tel. 032 6156351; **Katowice** - A.P. ELEKTRONIK, ul. Plebiscytowa 8A, tel.032 2514020; NIKOMP, ul.3-Maja 19, tel. 032 2062794, www.nikomp.com.pl; KONTAKT, ul. Plebiscytowa 12, tel. 032 2513023; VOLTRONIK, ul. Plebiscytowa 13, tel. 032 2513068; **Kielce** - AMATOR, ul.Wojewódzka 2/6, tel. 041 3426730; WiB TRONIC, ul.Wspólna 10, tel. 041 3446140; PHU TELKAS, ul. 1-go Maja 115, tel. 041 3478000; **Kraków** - CYFRONIKA, ul.Sąsiedzka 43, tel. 012 2665499; **Lublin** - PHU ELGA, ul.Fabryczna 1/ 3A/5, tel. 081 7463076; **Łódź** - CZĘŚCI RTV, ul.Rzgowska 3, tel. 042 6817948; **Mielec** - HOBBY ELEKTRONIKA, ul. Dworcowa 4/47A, tel. 017 7885129; **Nysa** – TECHNOTOP, ul. Piastowska 22, tel. 077 4333703; **Ostrowiec Św.** - G.J.SERVEL, Os.Ogrody 37, Tel. 041 2633316; **Piotrków Tryb.** - FPHU PALLAD, ul.Dąbrowskiego 15, tel. 0601 322710; **Poznań** - ANALOGIS, ul.Łąkowa 14, tel. 061 8535231; **Radom** - ZUTEX-ELEKTRONIK, ul. Żeromskiego 75, tel. 048 3815366; **Rybnik** - ZHUP, ul.Hutnicza 15, tel. 032 7557699; **Rzeszów** - ELEKTRONIK, ul.Powstańców Warszawy 26, tel. 017 8579262; P.H.U.AZEL, ul.Rejtana 10A; RUTRONIC, ul.Ks.Jałowego 14 tel. 017 8521485; **Skierniewice** – ELEKTRONIKA, ul. Kopernika 3, tel. 046 8333246; **Świdnica** - PUHP UNITRON, ul. Budowlana 4, tel. 074 8522552; **Tarnów** - BETATRONIC, ul.Krasińskiego 40, tel. 014 6215330; **Toruń** – UNIPOL, ul. Kozacka 5, tel. 056 6224611; **Tychy** - NOWY ELEKTRONIK, Uczniowska 7, tel. 032 217-89-02; **Warszawa** - INDEL, Wolumen 53 paw.47,tel. 022 669-99-37; **Włocławek** - PPHU Tomasz Dąbrowski, ul. Promienna 9, tel. 054 2369221; **Wrocław** - AXEL ELECTRONICS I, ul.Dworcowa 28, tel. 071 3429443; ROBOTRONIK, ul.Wrocławczyka 37, tel. 071 3225374; **Zabrze** - SCALAK, ul.Wolności 236, tel. 032 2716621; **Zamość** - J.M.ELEKTRONIKA, ul.Partyzantów 53, tel. 084 6398807; **Zawiercie** – TEX, ul. Hoża 3, tel. 032 6700928; **Żywiec** - ELEKTRONIX, ul. Wesoła 10;

Kupon 1/09

455-K

Interface VGA do systemów mikroproprocesorowych

Układ umożliwia podłączenie dowolnego monitora VGA (SVGA) do dowolnego systemu mikroprocesorowego zawierającego złącze portu komunikacyjnego RS232. Pracuje jako sterownik karty graficznej. Pozwala zobrazować 400 znaków tekstowych (20 wierszy i 20 kolumn). Posiada polskie znaki diaktryczne w standardzie CP1250.

CENA: 45,00zł

246-K

Termostat z regulowaną histerezą

W prasie elektronicznej była publikowana cała masa najróżniejszych termostatów. Niestety żaden z nich nie miał takich możliwości jak ten: ustawianie histereza zarówno w zakresie dodatnich, jak i ujemnych temperatur, dokładność 0,1°C, zakres od -55°C do +125°C.

CENA: 56,00zł

257-K

USB i AVR

Proponowany zestaw może służyć jako starter kit do zapoznania się budową urządzeń komunikujących się przez USB. Zestaw i oprogramowanie oparte jest na licencji GPL2. Oprogramowanie współpracuje z WIN XP i VISTA i LLINUX'em. W skład zestawu wchodzi CD ROM z kodami źródłowymi w języku C i asemblerze.

CENA: 35,00zł

255-K

Falownik - sterowanie obrotów silników prądu przemiennego

Sterownik umożliwia płynną zmianę obrotów silników prądu przemiennego o mocy do 500W, przy zachowaniu dużego momentu obrotowego.

CENA: 60,00zł

258-K

Silnik krokowy dwucewkowy - sterownik

Sterownik umożliwia sterowanie silnikami krokowymi dwucewkowymi. Prędkość obrotowa regulowana jest potencjometrem. Można ją zmieniać płynie w szerokim zakresie.

CENA:29,00zł

259-K

Programator układów Xilinx

Przy obecnym rozwoju elektroniki każdy powinien, a nawet musi poznać układy programowalne CLPD i FPGA. Nieznajomość tych układów mocno ogranicza nasze możliwości i jest prostą droga do "wypadnięcia z obiegu"

CENA: 23,00zł

442-K

AT MEGA16 starter kit

Zestaw elektroniczny służący do nauki programowania i testowania układu mikroprocesora MEGA16 firmy ATMEL.

CENA: 36,00zł

446-K

Ośmiokanałowa sonda logiczna TTL/CMOS

Przyrząd umożliwia obserwację przebiegów stanów logicznych na wyprowadzeniach układów cyfrowych TTL i CMOS, a także mikroprocesorów. Stany zobrazowane są na diodach świecących LED. Wykrywany jest stan niski, wysoki, pojedynczy impuls oraz fala impulsów. Analizator posiada osiem niezależnych kanałów.

CENA: 29,00zł

254-K

Ultradźwiękowy miernik odległości, wzrostu i poziomu

Trzy w jednym - tak najkrócej - można zdefiniować ten miernik. Układ oparty na małym mikrokontrolerze ATTINY i garstce elementów. Łatwy w montażu i prosty w uruchomieniu.

CENA: 57,00zł

242-K

Miniaturowy generator częstotliwości wzorcowych

Generator umożliwia uzyskanie ośmiu częstotliwości wzorcowych 0.1Hz; 1Hz; 10Hz; 100Hz; 1kHz; 10kHz; 100kHz; 1MHz. Jego dokładność uzależniona jest tylko od jakości zastosowanego rezonatora kwarcowego i dwóch kondensatorów.

CENA: 31,00zł

538-K

Elektroniczny odstraszacz młodzieży

Chcesz pozbyć się "intruzów" z piwnicy, klatki, pubu lub innego miejsca - wypróbuj elektroniczny odstraszacz.

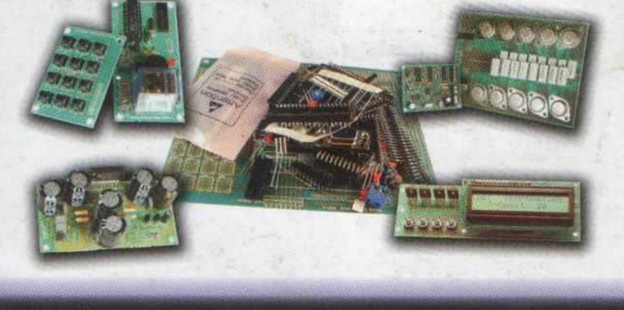
CENA: 39,00zł

445-K

Automatyczny włącznik świateł mijania

Układ włącza światła mijania w samochodzie z opóźnieniem po upływie zadanego czasu. Czas ustala się czterema zworami. Wartość czasów wynosi ok. 60, 30, 15 i 5s.

CENA: 17,00zł



444-K

Ładowarka akumulatorów NiCD, NiMH, SLA

Regeneruje ogniwa i baterie akumulatorów typu NiCd, NiMH i SLA. Maksymalna ilość ogniw SLA-4, pozostałe 6. Maksymalny prąd ładowania 1500 mA. Maksymalna pojemność przy ładowaniu szybkim 1500 mAh. Maksymalna pojemność ładowanych baterii 10000 mAh przy wydłużonym czasie ładowania. Posiada zabezpieczenie termiczne.

CENA: 58,00zł

454-K

Wieloosiowy sterownik silników krokowych do MACH2

Układ umożliwia sterowanie bipolarnymi silnikami krokowymi. Można podłączyć do niego maksymalnie cztery silniki. Napięcie zasilania silników jest do 46V, a prąd cewek do 2A. Można obsługiwać go ręcznie lub automatycznie z dowolnego procesora lub komputera. Przeznaczony jest do sterowania cyfrowego maszyn napędzanych silnikami krokowymi.

CENA: 45,00zł

249-K

Ekonomiczny zasilacz laboratoryjny

Zasilacz laboratoryjny - to podstawowe wyposażenie elektronika - praktyka. Prezentowany zasilacz został opracowany na bazie noty katalogowej. Zasilacz reguluje napięcie od 0 do 25V przy wydajności prądowej 1A.

CENA:34,00zł

245-K

Układ wejściowy do mierników częstotliwości z wejściem TTL

Prezentowany układ wejściowy mimo prostej budowy charakteryzuje się dobrymi parametrami pracy. Sygnał wejściowy od 300mV do 30V. Rezystancja wejścia >1M. Sygnał wyjściowy TTL.

CENA: 25,00zł

256-K

Miernik refleksu dla kierowców

Miernik refleksu mierzy czas reakcji wciśnięcia przycisku. Można go również użyć do pomiaru czasu reakcji dla kierowców. Ciekawe efekty można zaobserwować po wypiciu niewielkiej ilości alkoholu np. 100g piwa. Oczywiście mogą to zrobić tylko osoby pełnoletnie.

CENA: 34,00zł

261-K

Miernik rezystancji kondensatorów ESR

Miernik umożliwia pomiar rezystancji kondensatorów elektrolitycznych. Zakres pomiarowy wynosi od 0,1ohm do 10,0ohm.

CENA: 62,00zł

262-K

Mały wzmacniacz max 1W

Mały wzmacniacz może "wydusić" max 1W. Jest to moc wystarczająca dla słuchawek, małego kontrolnego głośnika w komputerze lub jako wzmacniacz testowy do uruchamiania przedwzmacniaczy.

CENA: 15,00zł

260-K

Ośmiobitowy analizator stanów portów (od +2V do +5V)

Analizator stanów logicznych jest niezastąpiony podczas uruchamiania i diagnostyki projektów opartych na mikrokontrolerach. Tym bardziej, że może pracować z różnymi napięciami wejściowymi z przedziału 1,8V-5V. Kolejna zaleta to - wieloplatformowość. Analizator może pracować pod jednym z trzech systemów operacyjnych Windows, Linux, BSD.

CENA: 23,00zł